

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Základná škola se stravovacím zařízením – vytápění
a větrání**

The Primary School with Catering Establishment – The
Heating and Ventilation

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

Zadání diplomové práce

Student:	Bc. Šimon Jančošek
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostorové staveb
Specializace:	01 Technická zařízení budov
Téma:	Základní škola se stravovacím zařízením – vytápění a větrání The Primary School with Catering Establishment – The Heating and Ventilation
Jazyk vypracování:	čeština

Zásady pro vypracování:

1. Projekt části stavební: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
 - Souhrnná technická zpráva, výpočet schodiště + schéma – řez a půdorys schodišťového prostoru, tepelně technické vyhodnocení stavebních konstrukcí, energetický šutek obálky budovy.
 - Stavební část - v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží se specifikací překladů a se specifikací skladeb podlah (1:50), Výkresy sestav stropních dílců (1:50), řez - vždy veden schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled na střechu (1:50), pohledy (1:100))
2. Projekt části TZB a energetiky: Pro provádění stavby v uvedeném rozsahu:
 - Technická zpráva
 - tepelně technické vyhodnocení jednoho kritického stavebního detailu,
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu,
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor (zimní, letní),
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení,
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody,
 - průkaz energetické náročnosti budovy,
 - návrh technické místnosti.
 - Výkresová část
3. Ekonomické zhodnocení navrženého projektu (porovnání s alternativní variantou).
4. Reprezentativní poster o rozměrech 700 x 1000 mm, na šířku, s hlavními vypracovanými body diplomové práce.

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro provádění stavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, Bartošová, Počínková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)
Bystřický, Pokorný: TZB-A (zdravotechnika), ČVUT Praha (2003)
Bystřický, Pokorný: TZB-B (vytápění), ČVUT Praha (2003)
Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)
Cihlář, Gebauer, Počínková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)
Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)
Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)
Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)
Hirš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)
Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
TPG 704 01 – Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)
ČSN EN 806 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1-5 (2012)
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)
ČSN EN 12056 Vnitřní kanalizace – gravitační systémy, část 1-5 (2014)
ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace (2014)
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2015)
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)
ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)
ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)
ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)
ČSN EN 15251 Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov (2011)
ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)
Zákon č. 350/2013 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava č. 7/2015, Zásady pro vypracování diplomové, bakalářské práce.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na internetových stránkách školy.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

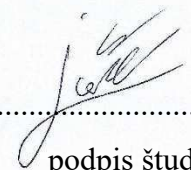
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prehlásenie študenta

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu, vrátane príloh spracoval samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave

1.12. 2017



.....

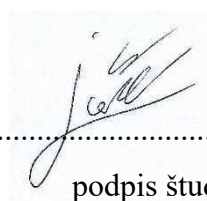
podpis študenta

Prehlasujem:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 -užití díla v rámci občanských a náboženských obradu, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 -školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB - TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavru licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo - diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněná v takovém případě ode mne požadovat poměrný příspěvek na úhradu nákladu, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

1.12. 2017



.....
podpis studenta

Anotácia diplomovej práce

Jančošek, Šimon. *Základná škola se stravovacím zařízením – vytápění a větrání*. Diplomová práce, Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavebná, Katedra prostředí staveb a TZB, 2017.

Počet strán: 89

Predmetom diplomovej práce je návrh stavebno-konštrukčného riešenia a vypracovanie návrhu vykurovania a vetrania objektu základnej školy so stravovacím zariadením.

Diplomová práca je rozdelená na tri časti. Prvá stavebná časť rieši projektovú dokumentáciu čiastočne dvojpodlažného, nepodpivničeného, bezbariérového riešeného objektu. Druhá časť rieši vykurovanie objektu doskovými vykurovacími telesami a ohrev teplej vody pomocou plynových kondenzačných kotlov. Tretia časť sa zaoberá vetraním všetkých miestností základnej školy vrátane kuchyne a jedálne. Súčasťou práce je spracovanie výpočtu tepelných strát objektu, vyhodnotenie stavebných konštrukcií, tepelno-technické posúdenie jedného kritického stavebného detailu, vytvorenie energetického štítu obálky budovy, preukazu energetickej náročnosti budovy a ekonomické zhodnotenie navrhnutého objektu

Diplomová práca obsahuje technické správy, výkresy a prílohy.

Kľúčové slová

Základná škola, jedáleň, kuchyňa, vykurovanie, vetranie, príprava teplej vody, plynový kondenzačný kotol, tepelná technika

Annotation of the dissertation thesis

Jančošek, Šimon. *The Primary School with Catering Establishment – The Heating and Ventilation*. Ostrava: Dissertation thesis, VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Indoor Environmental Engineering and Building Services, 2017.

Number of pages: 89

The subject of the dissertation thesis is to design a building and construction solution and make a design of the heating and ventilation of the primary school with catering establishment.

The dissertation thesis is divided into three parts. The first building part deals with the project documentation of the partly two-storey, barrier-free object without a cellar. The second part deals with heating of the building by plate heating elements and hot water heating using gas condensing boilers. The third part deals with the ventilation of all rooms of the primary school, including kitchen and dining room. The thesis also includes the heat loss calculation of the building, assessment of building structures, thermal and technical assessment of one critical building detail, creation of the energy label of the building envelope, the energy intensity license of the building and economic evaluation of the designed building.

The dissertation thesis includes technical reports, drawings and attachments.

Key words

The primary school, dining hall, kitchen, heating, ventilation, hot water heating, gas condensing boiler, thermal engineering

Zoznam použitého značenia

1.NP	Prvé nadzemné podlažie	
2.NP	Druhé nadzemné podlažie	
A	Pôdorysná plocha	[m ²]
A _f	Podlahová plocha	[m ²]
C16/20	Trieda pevnosti betónu, valcová/kocková	
CO	Oxid uhoľnatý	
CO ₂	Oxid uhľičitý	
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma	
ČSN	Česká technická norma	
DN	Označenie dimenzie potrubia	
DPH	Daň z pridanej hodnoty	
DTD	Drevotriesková doska	
EPS	Expandovaný polystyrén	
Fi,HL	Tepelná strata	[W]
Fi,T	Strata prestupom	[W]
Fi,V	Strata vetraním	[W]
HDPE	Vysokohustotný polyetylén	
HPV	Hladina podzemnej vody	
HVDT	Hydraulický vyrovnávač dynamických tlakov	
CHKO	Chránená krajinná oblasť	
Kč	Koruna česká	
KP	Keramický preklad	
NN	Nízke napätie	
NP	Národný park	
NTL	Nízkotlaký plynovod	
P	Obvod	[m]
P+D	Perodrážka	
PENB	Preukaz energetickej náročnosti budov	
PP	Polypropylén	
PPD	Predpätý panel dutinový	
PVC	Polyvinylchlorid	

RAL	Vzorkovník farebných odtieňov	
Sb	Zbierka zákonov	
SO	Stavebný objekt	
T_e	Vonkajšia teplota	[°C]
$T_{e,m}$	Priemerná roční teplota vonkajšieho	[°C]
$T_{i,m}$	Priemerná vnútorná teplota v budove	[°C]
Tr.	Trieda	
TV	Teplá voda	
U	Súčiniteľ prestupu tepla	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
$U_{N,20}$	Požadovaná hodnota súčiniteľa prestupu tepla	[W.m ⁻² .K ⁻¹]
V	Objem	[m ³]
VKM	VENTIL KOMPAKT so stredovým pripojením	
Vyp	Vypnúť	
VZT	Vzduchotechnika	
WC	Splachovacia toaleta	
XPS	Extrudovaný polystyrén	
Zap	Zapnúť	
ZŠ	Základná škola	
ZTI	Zdravotechnická inštalácia	
ŽB	Železobetón	
ŽP	Životné prostredie	

Obsah:

1. Úvod.....	12
2. Projektová dokumentácia pre vyhotovenie stavby č. 62/2013 Sb.....	13
A. Sprievodná správa	13
A.1 Identifikačné údaje	13
A.1.1 Údaje o stavbe	13
A.1.2 Údaje o stavebníkovi – žiadateľ	13
A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie	13
A.2 Zoznam vstupných podkladov	14
A.3 Údaje o území.....	14
A.4 Údaje o stavbe	15
A.5 Členenie stavby na objekty a technologické zariadenia	18
B. Súhrnná technická správa.....	19
B.1 Popis územia stavby	19
B.2 Celkový popis budovy	21
B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek	21
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie.....	21
B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie stavby, technológia výroby	22
B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby	23
B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby.....	23
B.2.6 Základná charakteristika objektu	23
B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení.....	24
B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie	25
B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami	25
B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie	26
B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia	28

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru	28
B.4 Dopravné riešenie	30
B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav	31
B.6 Popis vplyvu stavby na životné prostredie a jeho ochrana	31
B.7 Ochrana obyvateľstva	32
B.8 Zásady organizácie výstavby	32
C. Situačné výkresy	36
C.1 Situačný výkres širších vzťahov	36
C.2 Celkový situačný výkres	36
C.3 Koordinačná situácia	36
C.4 Katastrálny situačný výkres	36
C.5 Špeciálny situačný výkres	36
D. Dokumentácia objektu a technických a technologických zariadení	37
D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu	37
D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie	37
D.1.2 Stavebno-konštrukčné riešenie	42
D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie	53
D.1.4 Technika prostredia stavieb	53
D.1.4.1 Vykurovanie - Technická správa	53
D.1.4.2 Vzduchotechnika (Vetranie) – Technická správa	64
3. Ekonomické zhodnotenie	77
4. Záver	80
5. Zoznam použitej literatúry	81
6. Výpis obrázkov	84
7. Výpis tabuliek	84
8. Zoznam príloh	85
9. Zoznam výkresov	87

1. Úvod

Predmetom mojej diplomovej práce je návrh stavebno-konštrukčného riešenia a vypracovanie návrhu vykurovania a vetrania objektu základnej školy so stravovacím zariadením.

Diplomová práca je rozdelená na tri časti. Prvá stavebná časť rieši projektovú dokumentáciu čiastočne dvojpodlažného, nepodpivničeného, bezbariérového riešeného objektu základnej školy so stravovacím zariadením, ktorá spĺňa príslušne normy a požiadavky. Projektová dokumentácia pre vyhotovenie stavby je vypracovaná podľa stavebného zákona č. 183/2006 Sb. [1], vyhlášky č. 268/2009 Sb. [2] a vyhlášky č. 62/2013 Sb. [3] v platnom znení. Druhá časť diplomovej práce rieši vykurovanie objektu doskovými vykurovacími telesami a ohrev teplej vody pomocou plynových kondenzačných kotlov. Tretia časť sa zaoberá vetraním všetkých miestností objektu ako sú učebne, kancelárie, zborovne, komunikačné priestory, hygienické priestory, jedáleň a kuchyňa pomocou vzduchotechnických jednotiek.

Súčasťou práce je spracovanie výpočtu tepelných strát objektu, vyhodnotenie stavebných konštrukcií, tepelno-technické posúdenie jedného kritického stavebného detailu, vytvorenie energetického štítu obálky budovy, preukazu energetickej náročnosti budovy a ekonomické zhodnotenie navrhnutého objektu

Diplomová práca obsahuje technické správy, výkresy a prílohy.

2. Projektová dokumentácia pre vyhotovenie stavby č. 62/2013 Sb.

A. Sprievodná správa

A.1 Identifikačné údaje

A.1.1 Údaje o stavbe

a) Názov stavby

Základná škola so stravovacím zariadením

b) Miesto stavby

Adresa:	Hrádek 144, 739 97 Hrádek
Parcelné číslo pozemku:	1204/3
Katastrálne územie:	Hrádek
Stavebný úrad:	Stavebný úrad Návsí
Okres:	Frýdek-Místek
Kraj:	Moravskoslezský

c) Predmet projektovej dokumentácie

Projektová dokumentácia je pre vyhotovenie novostavby základnej školy so stravovacím zariadením so zastavanou plochou 978,9 m². Jedná sa o čiastočne dvojpodlažný, nepodpivničený objekt základnej školy so stravovacím zariadením s plochou strechou.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi – žiadateľ

Investor:	obec Hrádek
	Hrádek 352
	739 97 Hrádek
	IČ: 00 53 59 58

A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

Spracovateľ:	Bc. Šimon Jančošek
	ČSA 1306/111
	024 01 Kysucké Nové Mesto
	tel.: +421 944 965 555

A.2 Zoznam vstupných podkladov

Ako podklad pre vypracovanie projektovej dokumentácie pre vyhotovenie stavby bola dokumentácia pre stavebné povolenie.

A.3 Údaje o území

a) Rozsah riešeného územia

Stavebný pozemok sa nachádza v katastri obce Hrádek na parcele č. 1204/3 s rozlohu 4 795 m². Do dnešnej doby slúžil pozemok ako parcela vyhradená k výstavbe a nachádza sa v zastavenom území obce Hrádek. Povrch stavebného pozemku je rovinatý. Pozemok z východnej strany susedí s pozemnou komunikáciou a zo severnej a západnej objektami rodinných domov. Po ukončení výstavby objektu základnej školy bude potrebné upraviť okolie pozemku do pôvodného stavu. Všetky prípojky inžinierskych sietí sú situované na východnej strane pozemku.

b) Údaje o ochrane územia podľa iných právnych predpisov

Dané územie sa nenachádza v pamiatkovej zóne, pamiatkovej rezervácii, zvláštne chránenom území, v zaplavenom území a podobne. Pozemok nezasahuje do chránených území z hľadiska ochrany životného prostredia.

c) Údaje o odtokových pomeroch

Pozemok sa nenachádza v zaplavenom území. Dažďová voda z plochých striech objektu základnej školy bude odvedená podtlakovým systémom do dažďovej kanalizácie a následne z nej do vsakovacích blokov. Odvodnenie spevnených plôch okolo objektu bude zaistené pomocou vyspádovanej zámkovej dlažby k líniovému odvodneniu, ktoré bude napojené na dažďovú kanalizáciu a ďalej do vsakovacích blokov. V danom území nebudú zmenené odtokové pomery.

d) Údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou

Navrhovaná stavba a využitie pozemku je v súlade s platným územným plánom obce Hrádek. Na túto stavbu bol vydaný územný súhlas obce Hrádek.

e) Údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo verejnoprávnou zmluvou nahradzujúcou územné rozhodnutie alebo územným rozhodnutím

Pre novostavbu základnej školy so stravovacím zariadením bolo vydané územné rozhodnutie. Stavba je v súlade s regulačným plánom obce Hrádek.

f) Údaje o dodržaní obecných požiadaviek na využitie územia

Daná stavba je nie je v rozpore s obecnými technickými požiadavkami na využitie územia. Stavba je v súlade s vyhláškou č. 501/2006 Sb. [4] a vyhláškou 268/2009 Sb. [2].

g) Údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov

Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s požiadavkami dotknutých orgánov.

h) Zoznam výnimiek a úľavových riešení

Stavba nevyžaduje žiadne výnimky a úľavové riešenia.

i) Zoznam súvisiacich a podmieňujúcich investícií

Stavba nevyžaduje žiadne súvisiace a podmieňujúce investície.

j) Zoznam pozemkov a stavieb dotknutých umiestnením stavby

par. č.	majiteľ	druh pozemku
1204/2	Motorest BOAL. Hrádek 144, 739 97 Hrádek	zastavaná plocha
1203/9	Jiří Holub, Hrádek 144, 739 97 Hrádek	záhrada
1204/6	Petra Krivá, Hrádek 144, 739 97 Hrádek	zastavaná plocha
1203/7	Karol Petráš, Hrádek 144, 739 97 Hrádek	zastavená plocha

A.4 Údaje o stavbe

a) Nová stavba alebo zmena dokončenej stavby

Jedná sa o novostavbu základnej školy so stravovacím zariadením

b) Účel užívania stavby

Objekt je určený pre vzdelávanie a bude slúžiť ako základná škola I. stupňa (5 ročníkov = 5 kmeňových učební + 1 počítačová učebňa) s maximálnym počtom žiakov 150. K objektu základnej školy bude pripadať aj objekt školskej jedálne a kuchyne s max. počtom podávaných hlavných jedál denne 200 a max. kapacitou 100 miest.

c) Trvalá alebo dočasná stavba

Stavba má trvalý charakter.

d) Údaje o ochrane stavby podľa iných právnych predpisov

Stavba nie je chránená žiadnym iným právnym predpisom. Objekt sa nenachádza v žiadnej pamiatkovej zóne alebo rezervácii. Stavba nezasahuje do chránených území z hľadiska ŽP – európsky významných lokalít, vŕačích oblastí, ochranných pásiem vodných zdrojov, rezerváciou UNESCO, chránených území a oblastí, NATURA 2000, prírodných parkov, NP, CHKO.

e) Údaje o dodržaní technických požiadaviek na stavby a obecných techn. požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby

Projektová dokumentácia je vypracovaná v súlade s:

- Zákonom č. 183/2006 Sb., o územní pláovaní a stavebním řádu [1]
- Vyhláškou č. 20/2012 Sb., o technických požadavcích na stavby [5]
- Vyhláškou č. 62/2013 Sb., o dokumentaci staveb. [2]
- Vyhláškou č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [6]
- Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. [4]
- Vyhláška č. 343/2009 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých [7]

f) Údaje o splnění požiadaviek dotknutých orgánov a požiadaviek vyplývajúcich z iných právnych predpisov

Boli splnené všetky požiadavky dotknutých orgánov a požiadavky vyplývajúce z iných právnych predpisov.

g) Zoznam výnimiek a úľavových riešení

V rámci navrhovanej stavby nie sú požadované žiadne výnimky a úľavové riešenia.

h) Návrhové kapacity stavby (zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitková plocha, počet funkčných jednotiek a ich veľkosť, počet užívateľov)

Výmera stavebného pozemku: 4 795 m²



Spevnená plocha:	1 697,62 m ²
Zatrávnená plocha:	2 118,48 m ²
Zastavaná plocha:	978,9 m ²
Obostavaný priestor:	7254,2 m ³
Počet podlaží:	2
Podlahová plocha 1.NP	814,75 m ²
Podlahová plocha 2.NP	461,95 m ²
Celková podlahová plocha:	1 276,7 m ²
Počet žiakov:	150
Počet zamestnancov:	15
Počet parkovacích miest :	20 (2x bezbariérové parkovanie)

i) Základná bilancia stavby (potreby a spotreby médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov a emisií a pod.)

Ročná potreba energie na vykurovanie:	99,614 MWh/rok
Ročná potreba energie na vetranie:	72,943 MWh/rok
Ročná potreba energie na prípravu TV:	74,030 MWh/rok
<u>Ročná potreba energie na osvetlenie:</u>	<u>27,501 MWh/rok</u>
Celková ročná potreba energie:	274,089 MWh/rok
Trieda energetickej náročnosti budov:	B – Veľmi úsporná

Programom TEPLO 2017 [14] bol vyhotovený výpočet a posúdenie tepelno-technických parametrov jednotlivých konštrukcií. Výsledky boli porovnané s normovými požadovanými hodnotami podľa ČSN 73 0540-2 [18], vid' príloha č. 2. Výpočet tepelných strát budovy bol vyhotovený v programe ZTRÁTY 2015 [15]. Pomocou programu ENERGIE 2016 [17] bola stanovená trieda energetickej náročnosti budovy a bol vypracovaný energetický štítok obálky budovy, vid' príloha č. 7 a preukaz energetickej náročnosti budovy, vid' príloha č. 8.

j) Základné predpoklady stavby

Predpoklad zahájenia stavby:	04/2018
Predpoklad dokončenia stavby:	06/2019

Stavba bude členená na etapy:

1. Odstránenie zelene a odstránenie ornice
2. Zariadenie staveniska vrátane prípojok
3. Zemné práce, výkopy základov
4. Základové konštrukcie: základy objektu, izolácia základov
5. Obvodové murivo, nosné a nenosné priečky
6. Stropná konštrukcia
7. Strecha a klampiarske práce
8. Výplne otvorov a parapety
9. Inštalácia a úpravy povrchu
10. Skladby a povrchy podláh
11. Povrchová úprava stien a vnútorne dvere
12. Vybavenie interiéru
13. Vybudovanie ihrísk a zariadení okolo objektu
14. Spevnené plochy a parkovisko
15. Terénne úpravy
16. Vonkajšie oplatenie

k) Orientačné náklady stavby

Celková orientačná cena navrhovaného objektu základnej školy bola odhadnutá na 46 715 760 Kč bez DPH.

A.5 Členenie stavby na objekty a technologické zariadenia

SO 01	Základná škola so stravovacím zariadením
SO 02	Vodovodná prípojka
SO 03	Kanalizačná prípojka
SO 04	Plynovodná prípojka
SO 05	Elektrická prípojka
SO 06	Oplotenie
SO 07	Spevnené plochy na pozemku
SO 08	Multifunkčné ihrisko
SO 09	Detské ihrisko
SO 10	Parkovisko

B. Súhrnná technická správa

B.1 Popis územia stavby

a) Charakteristika stavebného pozemku

Stavebný pozemok sa nachádza v katastrálnom území obce Hrádek na parcele č. 1204/3 v okrese Frýdek-Místek. Pozemok má rozlohu 4 795 m². Do dnešnej doby slúžil pozemok ako parcela vyhradená k výstavbe a nachádza sa v zastavenom území obce Hrádek. Povrch stavebného pozemku je rovinatý a vstup na pozemok je na východnej strane z priľahlej miestnej cesty.

b) Výčet a zámery prevedenia prieskumov a rozborov

Pred spracovaním projektovej dokumentácie bol vyhotovený geologický prieskum tromi vrtanými sondami pre overenie spôsobu založenia objektu a zistenie výšky hladiny podzemnej vody.

Bolo vyhotovené výškopisné a polohopisné zameranie stavebného pozemku a inžinierskych sietí, ktoré slúžilo ako podklad pre návrh osadenia objektu do pozemku.

Radonovým prieskumom bolo zistené, že pozemok sa nachádza v oblasti s nízkym radonovým rizikom a použitím navrhutej hydroizolácie sú podmienky protiradónového opatrenia splnené.

c) Stávajúce ochranné a bezpečnostné pásma

V uvažovanom území sa nachádzajú ochranné pásma jednotlivých inžinierskych sietí, ktoré sú uložené v priľahlej komunikácii, viď výkres situácie C.3. Stavebný pozemok neporušuje žiadne stávajúce ochranné a bezpečnostné pásmo. Pred realizáciou výkopových prác budú všetky inžinierske siete vytýčené a výkopové práce v blízkosti prípojok budú realizované ručne.

d) Poloha vzhľadom k zaplavovanému a poddolovanému územiu

Stavebný pozemok sa nenachádza v zaplavovanom a poddolovanom území.

e) Vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území.

Stavba nebude mať nepriaznivý vplyv na okolité pozemky a stavby a neovplyvní odtokové pomery územia vzhľadom k výške HPV v hĺbke založenia stavby. Pri výstavbe



nedôjde k úniku žiadnych škodlivých látok, ktoré by mali negatívny vplyv na okolie a životné prostredie. Odpad bude triedený a odvezený na skládku. Z dôvodu zaťaženia okolia nadmerným hlukom budú stavebné práce realizované vo vymedzený čas počas dňa. Splašková voda bude odvedená pomocou kanalizačnej prípojky do verejnej kanalizácie a dažďová voda z plochých striech a spevnených plôch pomocou dažďovej kanalizácie do vsakovacích blokov. V danom území nebudú zmenené odtokové pomery.

f) Asanácia, demolácia, rúbanie drevín

Na danom stavebnom pozemku sa nenachádzajú žiadne dreviny alebo objekty k demolácií.

g) Požiadavky na maximálne zábery poľnohospodárskeho fondu alebo pozemku určených k plneniu funkcií lesa.

Parcela nie je začlenená do poľnohospodárskeho fondu alebo do pozemku určeného k plneniu funkcie lesa. Preto nie sú na dané územie stanovené žiadne zvláštne požiadavky.

h) Územné technické podmienky

Stavebný pozemok je priľahlý k miestnej komunikácii a umožňuje napojenie na dopravnú a technickú infraštruktúru:

Verejný vodovod DN 200

Verejná kanalizácia DN 300

Plynovod stredotlaký

Elektrické podzemné vedenie NN

Miestnu komunikáciu

Na miestnu komunikáciu bude objekt napojený príjazdovou cestou a pešou komunikáciou zo zámkovej dlažby. Pred vstupom do areálu základnej školy bude vybudované parkovisko zo zámkovej dlažby s počtom 20 parkovacích miest z toho dve budú riešené ako bezbariérové.

i) Vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície

Stavba nemá žiadne vecné, časové väzby a podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície.

B.2 Celkový popis budovy

B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek

Objekt základnej školy so stravovacím zariadením bude slúžiť ako základná škola I. stupňa s max. počtom žiakov 150. Základná škola I. stupňa sa bude skladať z kmeňových učební, viacúčelových priestorov, kancelárskych priestorov pre pedagógov, počítačovej učebne a skladov pre učebné pomôcky. K objektu základnej školy bude pripadať aj objekt školskej jedálne a kuchyne s max. počtom podávaných hlavných jedál denne 200 a max. kapacitou jedálne 100 miest. Stravovacie zariadenie bude rozdelená na odbytovú, výrobnú, skladovaciu a prevádzkovú časť.

Výmera stavebného pozemku:	4 795 m ²
Spevnená plocha:	1 697,62 m ²
Zatrávnená plocha:	2 115,48 m ²
Zastavaná plocha:	978,9 m ²
Počet podlaží:	2
Podlahová plocha 1.NP	865,1 m ²
Podlahová plocha 2.NP	478,84 m ²
Celková podlahová plocha:	1 343,94 m ²
Počet žiakov:	150
Počet zamestnancov:	15
Počet parkovacích miest :	20 (2x bezbariérové parkovanie)

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie

a) Urbanizmus – územná regulácia, kompozícia priestorového riešenia

Predmetom projektovej dokumentácie je novostavba základne škola I. stupňa so stravovacím zariadením, ktorá bude situovaná v obci Hrádek na parcele č. 1204/3 s rozlohu 4 795 m². Objekt bude mať štvorcový tvar o rozmeroch 32,6 x 31,5 m a je navrhnutý s ohľadom na dispozičné riešenie a orientácií k svetovým stranám. Daný objekt bude čiastočne dvojpodlažný, nepodpivničený, s plochou strechou. Hlavný vstup na pozemok a do objektu je bezbariérový a orientovaný na východ z príľahlej cesty a vedľajší zo západu. Vstup zamestnancov do priestorov kuchyne bude z vedľajšieho vchodu na východnej strane fasády.



Tento vstup bude slúžiť aj pre zásobovanie. Všetky komunikácie na pozemku budú zo zámkovej betónovej dlažby. Pred vstupom do areálu školy bude vybudované parkovisko, z toho dve budú riešené ako bezbariérové. Pozemok sa oplotí zo všetkých strán.

b) Architektonické riešenie – kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie

Budova základnej školy so stravovacím zariadením je navrhnutá ako čiastočne dvojpodlažný nepodpivničený objekt štvorcového tvaru o rozmeroch 31,5x32,6 m s plochými strechami. kde prvé nadzemné podlažie z hľadiska dispozície bude zahŕňať priestory kuchyne s jedálňou, hygienické a denné miestnosti pre zamestnancov, sklady potravín, odpadov a obalov, komunikačné priestory, kancelárske priestory pre zamestnancov a pedagógov, technickú miestnosť, sklad kníh, kmeňové učebne a hygienické priestory pre žiakov. V strede objektu sa bude nachádzať átrium, ktoré slúži k presvetleniu a prevetraníu vnútorných priestorov objektu a k relaxácii zamestnancov školy. Druhé nadzemné podlažie bude zaberáť 2/3 pôdorysnej plochy objektu. Na tomto podlaží sa nachádzajú kmeňové a počítačová učebňa, hygienické a komunikačné priestory, kancelárske priestory pre zamestnancov. Pre komunikáciu medzi podlažiami budú slúžiť dve dvojramenné schodiská a bezbariérový výťah.

Materiály objektu a farby povrchu sú zvolené tak, aby boli v súlade s okolitou zástavbou a krajinou. Fasáda objektu je navrhnutá v bielej farbe s dekoračnou mozaikovou omietkou sivej farby pre sokel muriva. Rámy plastových okien a vstupných dverí Eforte od firmy INOUTIC [9] budú v sivej farbe.

B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie stavby, technológia výroby

Základná škola I. stupňa sa bude skladať z kmeňových učební, viacúčelových priestorov, kancelárskych priestorov pre pedagógov, počítačovej učebne a skladov pre učebné pomôcky. K objektu základnej školy bude pripadať aj objekt školskej jedálne a kuchyne. Stravovacie zariadenie bude rozdelená na odbytovú, výrobnú, skladovaciu a prevádzkovú časť. Pre komunikáciu medzi podlažiami budú slúžiť dve dvojramenné schodiská a bezbariérový výťah. V strede objektu sa bude nachádzať átrium, ktoré slúži k presvetleniu a prevetraníu vnútorných priestorov objektu a k relaxácii zamestnancov školy. Na 1.NP sa nachádza technická miestnosť, ktorá bude prístupná z vonkajších aj z vnútorných priestorov. Nachádzajú sa v nej VZT jednotky, plynové kondenzačné kotle, zásobníky teplej vody, expanzná nádoba.



Na tomto podlaží sa nachádzajú aj technológie stravovacej prevádzky Celkové dispozičné riešenie celej kuchyne je navrhnuté podľa moderných poznatkov gastronómie a vyhovuje ako hygienickým, tak i bezpečnostným predpisom stanoveným pre úpravu jedál. Toto riešenie zaisťuje ekonomickú, hygienickú, nezávadnú a modernú prevádzku na spracovanie a následný výdaj jedál s využitím a zabudovaním varnej technológie.

B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby

Návrh základnej školy so stravovacím zariadením rešpektuje požiadavky na bezbariérové užívanie stavby podľa vyhlášky 398/2009 Sb. [6], o obecných požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby. Vstupy do objektu sú navrhnuté bez výškových alebo s minimálnymi výškovými rozdielmi. Vnútorne komunikačné priestory majú dostatočnú šírku na komunikáciu s vozíkom a všetky vstupy do miestností sú bezprahové. Na každom podlaží sa nachádzajú bezbariérové hygienické miestnosti. Pre pohyb osôb s obmedzenou schopnosťou pohybu medzi podlažiami slúži lanový výťah V priestore pre parkovanie pred objektom školy budú vyhradené dve parkovacie miesta pre bezbariérové pre zdravotne a telesne postihnuté osoby. Tieto parkovacie miesta budú vyznačené ako zvislým, tak aj vodorovným značením a vstup na komunikácie bude bez výškových rozdielov.

B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby

Stavba je navrhnutá a bude vyhotovená tak, aby splňovala všetky prvky bezpečného užívania stavby všetkými užívateľmi. Technické zariadenia a elektroinštalácie budú zapojené príslušnou odbornou osobou. Revízne prehliadky musia byť pravidelne vykonávané podľa pokynov revízneho technika alebo podľa pokynov výrobcu. Po vykonaní príslušných revíznych prehliadok musí byť vypracovaná dokumentácia.

B.2.6 Základná charakteristika objektu

a) Stavebné riešenie

Objekt základnej školy je navrhnutý ako čiastočne dvojpodlažný nepodpivničený objekt štvorcového tvaru o rozmeroch 31,5x32,6 m s plochou strechou. Konštrukčný systém tvorí pozdĺžny monolitický ŽB skelet s prievlakmi, ktorý bude realizovaný priamo na stavbe



do systémového debnenia. Skelet je vyplnení murivom. Zateplenie bude vyhotovené kontaktným zatepl'ovacím systémom.

b) Konštrukčné a materiálové riešenie

Nosnú konštrukciu tvorí pozdĺžny rámový systém zhotovený z monolitický ŽB skeletu doplnení o murivo zo stavebného systému Porotherm [10]. Obvodové murivo bude hr. 400 mm. Konštrukcia stropu je navrhnutá z predpätých stropných panelov SPIROLL PPD 272 hr. 265 mm od firmy Prefa Brno [11]. Objekt bude založený na jednostupňových pätkách z prostého betónu o rozmeroch 1200x1200 mm. Pod vonkajšími obvodovými stenami budú vyhotovené základové pásy v hr. 400 mm a vnútornými deliacimi nosnými akustickými stenami v hr. 300 mm. Hydroizolácia spodnej stavby bude z asfaltových pásov BITAGIT 40 mineral [12] a natavená na podkladný betón. Objekt bude zateplený kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13].

c) Mechanická odolnosť a stabilita

Materiály použité pri výstavbe budú mať patričné atestácie, certifikáty a prehlásenie o zhode. Pri výstavbe základnej školy je potrebné dodržiavať technologické postupy, ktoré sú dané výrobcom v technických listoch. Statika objektu nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení

Technické riešenie jednotlivých zariadení je podrobnejšie popísané v samostatnej kapitole D.1.4 – Technika prostredia stavieb.

Objekt bude napojený na inžinierske siete ako sú verejný vodovod, verejná kanalizácia, stredotlaký plynovod a sieťové podzemné vedenie NN.

Objekt základnej školy sa napojí na podzemné elektrické vedenie NN pomocou elektrickej prípojky NAVY-J 4x 240, ktorá bude ukončená skrinkou s elektromerovým rozvádzačom elektrickej energie, ktorá bude umiestnená v oplotení na hranici pozemku. Na verejný vodovod DN 200 bude objekt napojený pomocou prípojky z PE-DN100 63x5,8 a na verejnú kanalizáciu DN 300 prípojkou z PVC DN 200, Objekt bude vykurovaný pomocou kondenzačných plynových kotlov a doskových vykurovacích telies a vetranie celého objektu vrátane kuchyne a jedálne bude zabezpečené pomocou VZT jednotiek.



Stavebný pozemok je prirahý k miestnej komunikácii a umožňuje napojenie na dopravnú a technickú infraštruktúru:

B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie

Nie je riešením diplomovej práce.

B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami

a) Kritéria tepelno-technických hodnotení

Programom TEPLO 2017 [14] bol vyhotovený výpočet a posúdenie tepelno-technických parametrov jednotlivých konštrukcií. Konštrukcie podlahy na teréne boli hodnotené na súčiniteľ prestupu tepla a pokles dotykovej teploty podlahovej konštrukcie. Ostatné konštrukcie boli hodnotené na teplotný faktor, súčiniteľ prestupu tepla a šírenia vlhkosti v konštrukciách. V programe AREA 2010 [16] bol vyhotovený výpočet povrchovej teploty v mieste napojenia okenného rámu a steny a výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla. Výsledky boli porovnané s normovými požadovanými hodnotami podľa ČSN 73 0540-2 [18]. Podrobné výpočty a výsledky sú v prílohe č. 2 a v prílohe č. 4.

b) Energetická náročnosť stavby

Výpočet tepelných strát budovy bol vyhotovený v programe ZTRÁTY 2015 [15] podľa ČSN EN 12 831 [19]. Podrobné výpočty a výsledky sú v prílohe č. 3. Objekt je zaradený do kategórie B – úsporná. Pre objekt základnej školy je tiež vypracovaný energetický štítok obálky budovy, viď príloha č. 7 a preukaz energetickej náročnosti budovy PENB, viď príloha č. 8, ktoré boli spracované v programe ENERGIE 2016 [17] a posúdené podľa vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetickej náročnosti budov [20]. Protokol o výpočte a vyhodnotenia, viď príloha č. 6.

c) Posúdenie využitia alternatívnych zdrojov energie

Vykurovanie objektu a ohrev TV bude pomocou troch plynových kondenzačných kotlov THERM 45 KD.A s výkonom 45 kW pri 50-30 °C od firmy THERMONA [21].

Vetranie objektu základnej školy bude pomocou troch VZT jednotiek ako sú DUPLEX 15000 Roto, DUPLEX 15100 Basic-N a DUPLEX 5500 Multi Eco od firmy Atrea [22].

B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie

Vetranie objektu:

Projektom vetrania objektu sa zaoberá samostatná časť dokumentácie. Všetky miestnosti v objekte sú vetrané pomocou VZT jednotiek. Vetranie v hygienických miestnostiach je navrhnutý podtlakový systém pomocou potrubných ventilátorov a znehodnotený vzduch bude vyvedený nad strechu do exteriéru. Nasávanie čistého vzduchu bude z okolitých miestností pomocou dverovými mriežkami. Spúšťanie ventilátorov bude vypínačom zap/vyp. Vetranie kuchyne a príľahlých priestorov bude rovnotlaké pomocou VZT jednotky umiestnenej na streche budovy. Odvetranie skladu odpadkov a chladiarenského skladu bude pomocou podtlakového systému vetrania a to budú zabezpečovať axiálne ventilátory vyvedené do exteriéru. Ovládanie týchto ventilátorov bude vypínačom zap/vyp, časovačom a termostatom. Vetranie miestností základnej školy ako sú komunikačné priestory, učebne, kancelárie, kabinety, jedáleň bude rovnotlaké pomocou dvoch VZT jednotiek umiestnených v technickej miestnosti.

Vykurovanie:

Projektom vykurovania sa zaoberá samostatná časť dokumentácie. Vykurovanie v objekte je riešené doskovými vykurovacími telesami a čiastočne aj ohrevom vnútorného vzduchu pomocou vetrania.

Osvetlenie:

Zdrojom prirodzeného osvetlenia budú v miestnostiach okná. Miestnosti, ktoré sú umiestnené vo vnútornej časti objektu budú osvetlené umelo.

Zásobovanie vodou:

Zásobovanie vodou bude z verejného vodovodu pomocou vodovodnej prípojky. Ohrev teplej vody na požadovanú teplotu 55 °C bude prebiehať v stacionárnych nepriamo vykurovaných zásobníkoch THERM OKC 1000 NTRR a THERM OKCO 750 NTRR od firmy THERMONA [21].

**Kanalizácia:**

Splašková voda bude odvedená pomocou kanalizačnej prípojky do verejnej kanalizácie PP 300 a dažďová voda z plochých striech a spevnených plôch pomocou dažďovej kanalizácie do vsakovacích blokov.

Elektrická energia:

Objekt základnej školy sa napojí na podzemné elektrické vedenie NN pomocou elektrickej prípojky NAVY-J 4x 240, ktorá sa ukončí skrinkou s elektromerovým rozvádzačom elektrickej energie, ktorý bude umiestnený v oplotení na hranici pozemku.

Ochrana pred bleskom:

Ako zberné zariadenie sa použije mrežová sústava vodičom FeZn Ø8 mm. Na streche bude vedenie prichytené na podperách FB. Sústava zvodov bude mať obvyklú vzdialenosť maximálne 10 m a budú uložené v rúrkach FXPM40, v zatepľovacom systéme. Zrealizovaný bude základový zemnič vodičom FeZn Ø10 mm. Základový zemnič bude prekrytý najmenej 50mm vrstvou betónu, inštalovaný pod základom, pod vodotesnou izoláciou (v spodnom betóne). Z uzemňovacej sústavy –základového zemniča sa vyvedie vodič FeZn k hlavnej uzemňovacej svorke EP. Tu sa ukončia uzemňovacím bodom typ M (Dehn & Sohne).

Odpady:

Pri výstavbe základnej školy nevzniknú žiadne nebezpečné odpady. Odpad, ktorý vznikne pri výstavbe objektu bude triedený a následne likvidovaný v súlade s právnymi predpismi a zákonom č. 185/2000 Sb. [23] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [24]. Doklady o likvidácii odpadu budú uložené a doložené pri kolaudácii stavby.

Hluk, prašnosť a vibrácie:

Pri výstavbe objektu základnej školy môže dôjsť k miernemu zhoršeniu prašnosti a hluku v okolí stavby. Doba hluku bude vymedzená počas pracovnej doby od 6 – 17 hodiny. Pri výstavbe prípojok môže dôjsť k znečisteniu verejnej komunikácie, ktorá bude automaticky vyčistená.

B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

a) Ochrana pred prenikaním radónu z podlažia

Radonovým prieskumom bolo zistené, že pozemok sa nachádza v oblasti s nízkym radonovým rizikom a použitím navrhutej hydroizolácie sú podmienky protiradónového opatrenia splnené.

b) Ochrana pred bludnými prúdmi

Vzhľadom k lokalite výstavby základnej školy so stravovacím zariadením sa neuvažuje s výskytom bludných prúdov.

c) Ochrana pred technickou seizmicitou

Vzhľadom k lokalite výstavby základnej školy so stravovacím zariadením sa neuvažuje s výskytom technickej seizmicity.

d) Ochrana pred hlukom

V okolí stavby sa nenachádza žiadny zdroj hluku a ani samostatná stavba nie je významným zdrojom hluku. Pri výstavbe budú rešpektované najvyššie prípustné hodnoty akustického hluku. Z toho dôvodu nie je nutné vyhotoviť posúdenie z hľadiska hluku.

e) Protipovodňové opatrenia

Navrhovaný objekt sa nenachádza v povodňovej oblasti.

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru

Základná škola so stravovacím bude napojená na inžinierske siete prípojkami:

SO 02	Vodovodná prípojka
SO 03	Kanalizačná prípojka
SO 04	Plynovodná prípojka
SO 05	Elektrická prípojka

SO 02 - Vodovodná prípojka

Objekt základnej školy bude napojený na verejnú vodovodnú sieť DN200. Vodovodná prípojka materiálu DN100 HD-PE 63x5x8 sklone 0,3% smerom k objektu na východnej strane bude vedená z miestnej komunikácie 1200 mm pod upraveným terénom podľa ČSN 73 6005 [25]. V ochrannom pásme vodovodnej prípojky sa nenachádzajú žiadne iné inžinierske siete, zeleň ani žiadne stávajúce objekty. Vodovodná prípojka bude uložená na pieskovom podsype



hrúbky 100 mm a zasypaná hutným pieskovým zásypom hrúbky 300mm, opatrená výstražnou modrou fóliou a potom zasypaná vykopanou zeminou. Meranie studenej vody pre platobný styk sa bude prevádzať v navrhovanej vodomernej šachte, v ktorej bude uložená vodomerná sústava a ktorá sa umiestni v zeleni 4,6 m za oplotením v areáli základnej školy, vid' výkres situácie C.3. Vodomerná šachta bude mať rozmery 3400x1700x2110 mm. Studená voda sa bude v navrhovanom objekte základnej školy privádzať do sociálnej časti k WC, umývadlám, pisoárom, sprchovaciemu kútu a výlevkám. V navrhovanej kuchyni bude studená voda privádzaná k smažiacim panvám, varným kotlom, kuchynským drezom, ktoré sú súčasťou pracovných stolov, nerezovým umývadlám, elektr. Konvektomatu s vyvíjačom pary, umývacím strojom na riad, oplachovej sprche pre škrabku na zemiaky a centrálnej úpravne studenej vody

SO 03 - Kanalizačná prípojka

Z objektu základnej školy so stravovacím zariadením budú odvádzané splaškové, dažďové a mastné vody. Splaškové vody zo sociálnej časti a kuchyne budú odvádzané samostatnými ležatými vetvami do navrhovanej vnútroareálvej kanalizačnej prípojky. V sociálnej časti budú splaškové vody zvädzané z WC, umývadiel, výleviek, pisoárov a sprchovacieho kúta. Splaškové odpadné vody z kuchyne /mastné vody/ budú zvedené samostatne do navrhovaného lapača tukov KL LT2 o rozmeroch 1540x840x1100 mm a ďalej po vyčistení do navrhovanej kanalizačnej prípojky. Kanalizačná prípojka z PVC DN 200 bude uložená na pieskovom podsype hrúbky 150 mm a zasypaná hutným pieskovým zásypom hrúbky 300 mm, opatrená výstražnou modrou fóliou a potom zasypaná vykopanou zeminou. Prípojka bude vedená kolmo z objektu ku kanalizačnej stoke súbežne s vodovodnou a elektrickou prípojkou. Napojenie prípojky na verejnú kanalizáciu DN 300 sa prevedie pomocou jednoduchej odbočky o uhle napojenia 45°. Hlavná vetva kanalizácie bude zvedená do plastovej revíznej šachty Wavin Tegra 400 z polypropylénu (PP) s otvoreným žľabom o vnútornom priemere zvlnenej šachtovej rúry 400 mm a so šachtovým dnom pre napojenie hladkého KG potrubia s ľavým prítokom pre vedľajšie vetvy kanalizácie. Súčasťou šachty je šachtové dno s flexibilným hrdlom, poklop a vtoková mreža. Revízna šachta umožňuje čistenie prípojky a je vzdialená od budovy bude 3,5 m, vid' výkres situácie C.3.

Dažďová voda bude odvedená z plochy strechy podtlakovým systémom Geberit Pluvia [25] do dažďovej kanalizácie a následne z nej do vsakovacích blokov Graf 300 l [27]. Dažďová voda zo spevnených plôch bude dovedená pomocou dažďovej kanalizácie do rovnakých vsakovacích blokov.

**SO 04 – Plynovodná prípojka**

Plynovodná prípojka bude napojená na plynovodnú sieť NTL plynovodu. Prípojka bude z materiálu HDPE 100 40x3,7 SDR11, so sklonom 0,2% k hlavnému uzáveru plynu, ktorý bude umiestnený v oplotení na hranici pozemku, viď výkres situácie C.3. V ochrannom pásme plynovodnej prípojky sa nenachádzajú žiadne iné inžinierske siete, zeleň ani žiadne stávajúce objekty. Plynovodná prípojka bude uložená na pieskovom podsype hrúbky 100 mm a zasypaná hutným pieskovým zásypom hrúbky 300 mm, opatrená výstražnou žltou fóliou a potom zasypaná vykopanou zeminou.

SO 05 - Elektrická prípojka

Objekt základnej školy so stravovacím zariadením je napojený na podzemné elektrické vedenie NN pomocou elektrickej prípojky NAVY-J 4x 240, ktorá je ukončená skrinkou s elektromerovým rozvádzačom elektrickej energie, ktorý bude umiestnený v oplotení na hranici pozemku. Elektrická prípojka bude vedená v hĺbke 0,8 m v pieskovom lôži hr. 100 mm. Výkop sa zasype vyťaženou zeminou a označí sa signalizačnou fóliou v hĺbke 0,2 m pod upraveným terénom.

B.4 Dopravné riešenie**a) Popis dopravného riešenia**

Pozemok s par. č. 1204/3 je prístupný z obecnej komunikácie. Objekt má vlastné parkovisko a prístup pre zásobovanie stravovacieho zariadenia. Na miestnu komunikáciu bude objekt napojený prístupovou cestou a pešou komunikáciou zo zámkovej dlažby

b) Napojenie územia na stávajúcu dopravnú infraštruktúru

Pre dopravné napojenie daného územia slúži miestna komunikácia Hrádek 144.

c) Doprava v klude

Pred vstupom do areálu základnej školy bude vybudované parkovisko zo zámkovej dlažby s počtom 20 parkovacích miest. V priestore pre parkovanie pred objektom školy budú vyhradené dve parkovacie miesta pre bezbariérové pre zdravotne a telesne postihnuté osoby o rozmeroch 2900x5000 mm. Tieto parkovacie miesta budú vyznačené ako zvislým, tak aj vodorovným značením a vstup na komunikáciu bude bez výškových rozdielov.

d) Pešie a cyklistické cesty

Stávajúce pešie chodníky nebudú dotknuté.

B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav**a) Terénne úpravy**

Stavba je umiestnená na rovinatom teréne a vzhľadom k tomu budú terénne úpravy minimálne. Ornica strhnutá pri zemných prácach bude použitá na terénne úpravy. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku.

b) Použitie vegetačných prvkov

Plocha okolo základne školy a stravovacieho zariadenia bude zatrávnená.

c) Biotechnické opatrenia

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

B.6 Popis vplyvu stavby na životné prostredie a jeho ochrana**a) Vplyv stavby na životné prostredie – ovzdušie, hluk, voda, odpady a pôda**

Novostavba základnej školy so stravovacím zariadením je určená k vzdelávaniu a vplyv na životné prostredie je minimálny. Hluk, ovzdušie, voda a pôda nebudú narušené. Zdrojom tepla je plynový kondenzačný kotol, ktorého spaliny budú vypúšťané do ovzdušia v súlade so zákonom č. 201/2012 Sb. [28]. Splašková voda bude odvedená pomocou kanalizačnej prípojky do verejnej kanalizácie PP 300 a dažďová voda z plochých striech a spevnených plôch pomocou dažďovej kanalizácie do vsakovacích blokov. Odpad, ktorý vznikne pri výstavbe základnej školy bude triedený a následne likvidovaný v súlade s právnymi predpismi a zákonom č. 185/2001 Sb. [23] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [24].

b) Vplyv stavby na prírodu a krajinu, zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine

Stavba nebude mať negatívny vplyv na krajinu a prírodu.

c) Vplyv stavby na sústavu chránených území Natura 2000

Pozemok a stavba nezasahuje do sústavy chránených území Natura 2000.

d) Návrh zohľadnenia podmienok zo záveru zisťovaného riadenia a stanoviska EIA

Navrhovaná stavba podľa zákona č. 100/2001 Sb. [29] nespadá do kategórie stavieb, ktoré by museli byť posudzované.

e) Navrhovaná ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzenia a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov

V rámci stavby nie sú navrhované žiadne ochranné pásma, bezpečnostné pásma, obmedzenia a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov.

B.7 Ochrana obyvateľstva

Splnenie základných požiadaviek z hľadiska plnenia úloh ochrany obyvateľstva.

Navrhovaná stavba nemá negatívny vplyv na obyvateľstvo. Pozemok stavby bude oplotený.

B.8 Zásady organizácie výstavby

a) Potreba a spotreba rozhodujúcich médií a hmôt, ich zaistenie

Stavenisko bude napojené na elektrickú sieť z káblovej skrine, ktorá sa nachádza na hranici pozemku. Na stavenisku sa umiestni pripojovacia skriňa s podružným elektromerom a elektrická energia bude fakturovaná zhotoviteľovi.

Prívod vody na stavenisko bude pomocou vodovodnej prípojky, ktorá končí vo vodomernej šachte a odber vody sa bude fakturovať zhotoviteľovi.

Odpad, ktorý vznikne pri výstavbe základne školy bude triedený a následne likvidovaný v súlade s právnymi predpismi a zákonom č. 185/2000 Sb. [23] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [24].

b) Odvodnenie staveniska

Pri výstavbe základne školy nie je potrebné odvodnenie staveniska. Dažďové vody budú prirodzene vsakované do terénu.

c) Napojenie staveniska na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru

Prístup na stavenisko bude z miestnej komunikácie z ulice Hrádek 144. Stavenisko bude napojené na elektrickú energiu a vodu.

d) Vplyv realizácie stavby na okolité stavby a pozemky

Pri výstavbe základnej školy môže dôjsť k miernemu zhoršeniu prašnosti a hluku v okolí stavby. Doba hluku bude vymedzená počas pracovnej doby od 6 do 17 hodiny. Pri výstavbe prípojok môže dôjsť k znečisteniu verejnej komunikácie, ktorá bude automaticky vyčistená.

e) Ochrana okolia staveniska a požiadavky súvisiace asanácie, demolácie, rúbania drevín

K zabráneniu vstupu nepovolaným osobám na stavenisko bude slúžiť mobilné oplotenie pozemku výšky 1,8 m. Na viditeľné miesto bude pripevnená tabuľa zakazujúca vstup na stavenisko nepovolaným osobám. Nie sú žiadne požiadavky na asanácie, demolácie a rúbanie drevín.

f) Maximálne zábory pre stavenisko (dočasné / trvalé)

Nie sú plánované žiadne zábory staveniska. Všetky stroje, zariadenia a materiál bude skladovaný na stavebnom pozemku investora.

g) Maximálne produkované množstvo a druhy odpadov a emisií pri výstavbe, ich likvidácia

Množstvo odpadu, ktoré vznikne pri výstavbe základnej školy so stravovacím zariadením bude triedené a následne likvidované v súlade s právnymi predpismi a zákonom č. 185/2001 Sb. [23] a vyhlášky č. 381/2001 Sb. [24]. Doklady o likvidácii odpadu budú uložené a doložené pri kolaudácii stavby.

h) Bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo deponie zemín

Zemné práce budú realizované iba na riešenom stavebnom pozemku. Výnimkou budú zemné práce spojené s vybudovaním prípojok k technickej infraštruktúre. Po zameraní a vytýčení objektu základnej školy pomocou lavičiek sa odstráni ornica v hrúbke 0,4 m, ktorá sa uloží na dočasnú skládku, tak aby neprekážala stavebným prácam a dopravnej obsluhu.



V poslednej fáze výstavby sa táto ornica použije na finálne terénne úpravy pozemku. Prebytočná zemina bude odvezená na skládku.

i) Ochrana životného prostredia pri výstavbe

Pri realizácii všetkých stavebných činností na stavenisku, budú dodržané všetky zásady na ochranu životného prostredia a budú dodržané príslušné právne predpisy:

- Zákon č. 17/1992 Sb. [30]
- Zákon č. 185/2001 Sb. [23]
- Zákon č. 201/2012 Sb. [28]

Pri výstavbe základne školy môže dôjsť k miernemu zhoršeniu prašnosti a hluku v okolí stavby. Doba hluku bude vymedzená počas pracovnej doby od 6 do 17 hodiny. V čase od 22 do 6 hodiny bude dodržaný a rešpektovaný nočný klud.

j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku. Posúdenie potreby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa iných právnych predpisov

Nepovolaným osobám bude prístup na stavenisko zabránený. Pracovníci na stavbe musia byť preškolení bezpečnostnými predpismi, dodržiavať obecné podmienky bezpečnosti práce na stavbe a používať ochranné pomôcky. Pri realizovaní stavebných prác je nutné dodržiavať všetky príslušné právne predpisy a nariadenia:

- Zákon č. 183/2006 Sb. [1]
- Zákon č. 309/2006 Sb. [31]
- Nariadenie vlády 362/2005 Sb. [32]
- Nariadenie vlády 591/2006 Sb. [33]

k) Úpravy pre bezbariérové užívanie výstavby dotknutých stavieb

Stavbou základnej školy so stravovacím zariadením nebudú dotknuté žiadne stavby s požiadavkami na bezbariérové užívanie.

l) Zásady pre dopravno-inžinierske opatrenia

V rámci výstavby základnej školy so stravovacím zariadením nie je nutné riešiť dopravno-inžinierske opatrenia.

m) Stanovenie špeciálnych podmienok pre vyhotovenie stavby

V rámci výstavby základnej školy nie je nutné riešiť špeciálne podmienky pre vyhotovenie stavby.

n) Postup výstavby, rozhodujúce termíny

Predpoklad zahájenia stavby: 04/2018

Predpoklad dokončenia stavby: 06/2019

Postup výstavby:

1. Odstránenie zelene a odstránenie ornice
2. Zariadenie staveniska vrátane prípojok
3. Zemné práce, výkopy základov
4. Základové konštrukcie: základy objektu, izolácia základov
5. Obvodové murivo, nosné a nenosné priečky
6. Stropná konštrukcia
7. Strecha a klampiarske práce
8. Výplne otvorov a parapety
9. Inštalácia a úpravy povrchu
10. Skladby a povrchy podláh
11. Povrchová úprava stien a vnútorne dvere
12. Vybavenie interiéru
13. Vybudovanie ihrísk a zariadení okolo objektu
14. Spevnené plochy a parkovisko
15. Terénne úpravy
16. Vonkajšie oplotenie

C. Situačné výkresy

C.1 Situačný výkres širších vzťahov

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

C.2 Celkový situačný výkres

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

C.3 Koordinačná situácia

Koordinačná situácia, vid' výkres č. C.3 (1:200).

C.4 Katastrálny situačný výkres

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

C.5 Špeciálny situačný výkres

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

D. Dokumentácia objektu a technických a technologických zariadení

D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu

D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie

a) Technická správa

Účel objektu, funkčná náplň, kapacitné údaje:

Objekt Základnej školy so stravovacím zariadením bude slúžiť ako základná škola I. stupňa (5 ročníkov – 5 kmeňových učební + 1 počítačová učebňa) s max počtom žiakov 150. Na jednu kmeňovú učebňu a jeden ročník bude pripadať max. 30 žiakov s min. plochou učebne $1,65 \text{ m}^2/\text{žiak}$ a na počítačovú učebňu min. $2 \text{ m}^2/\text{žiak}$ podľa vyhlášky 343/2009 Sb. [7]. Základná škola I. stupňa sa bude skladať z kmeňových učební, viacúčelových priestorov, kancelárskych priestorov pre pedagógov, počítačovej učebne a skladov pre učebné pomôcky. K objektu základnej školy bude pripadať aj objekt školskej jedálne a kuchyne s max. počtom podávaných hlavných jedál denne 200 a max. kapacitou 100 miest. Stravovacie zariadenie bude rozdelená na odbytovú, výrobnú, skladovaciu a prevádzkovú časť. V areály základnej školy bude vybudované multifunkčné ihrisko a detské ihrisko. Pred vstupom do areálu školy bude vybudované parkovisko

Výmera stavebného pozemku:	4 795 m^2
Spevnená plocha:	1 697,62 m^2
Zatrávnená plocha:	2 115,48 m^2
Zastavaná plocha:	978,9 m^2
Počet podlaží:	2
Podlahová plocha 1.NP	865,1 m^2
Podlahová plocha 2.NP	478,84 m^2
Celková podlahová plocha:	1 343,94 m^2
Počet žiakov:	150
Počet zamestnancov:	15
Počet parkovacích miest :	20 (2x bezbariérové parkovanie)

**Architektonické, výtvarné, materiálové a dispozičné riešenie**

Stavebný pozemok sa nachádza v katastrálnom území obce Hrádek na parcele č. 1204/3 v okrese Frýdek-Místek. Pozemok má rozlohu 4 795 m². Do dnešnej doby slúžil pozemok ako parcela vyhradená k výstavbe a nachádza sa v zastavenom území obce Hrádek. Povrch stavebného pozemku je rovinatý a vstup na pozemok je z priľahlej cesty.

Budova základnej školy so stravovacím zariadením je navrhnutá ako dvojpodlažný nepodpivničený objekt štvorcového tvaru o rozmeroch 31,5x32,6 m, kde prvé nadzemné podlažie z hľadiska dispozície bude zahŕňať priestory kuchyne s jedálňou, hygienické a denné miestnosti pre zamestnancov, sklady potravín, odpadov a obalov, komunikačné priestory, kancelárske priestory pre zamestnancov a pedagógov, technickú miestnosť, sklad kníh, kmeňové učebne a hygienické priestory pre žiakov. V strede objektu sa bude nachádzať atrium, ktoré slúži k presvetleniu a prevetraniu vnútorných priestorov objektu a k relaxácií zamestnancov školy. Druhé nadzemné podlažie bude zaberáť 2/3 pôdorysnej plochy objektu. Na tomto podlaží sa nachádzajú kmeňové a počítačová učebňa, hygienické a komunikačné priestory, kancelárske priestory pre zamestnancov. Pre komunikáciu medzi podlažiami budú slúžiť sú navrhnuté dve dvojramenné schodiská a bezbariérový výťah.

Materiály objektu a farby povrchu sú zvolené tak, aby boli v súlade s okolitou zástavbou a krajinou. Fasáda objektu je navrhnutá v bielej farbe s dekoračnou mozaikovou omietkou sivej farby pre sokel muriva. Rámy plastových okien a vstupných dverí Eforte [9] budú v sivej farbe. Hlavný vstup do objektu je bezbariérový a orientovaný na východ a vedľajší zo západu. Vstup zamestnancov do priestorov kuchyne bude z vedľajšieho vchodu na východnej strane fasády. Tento vstup bude slúžiť aj pre zásobovanie. Strecha objektu základnej školy je navrhnutá ako jednoplášťová plochá strecha so sklonom 2% až 2,47% a chránená štrkovým zásypom frakcie 16-32 mm. Obvodové murivo, akustické deliace nosné vnútorné murivo a akusticky deliace nenosné vnútorné murivo je navrhnuté z tehlového stavebného systému Porotherm [10] v kombinácii s nosným monolitickým ŽB skeletom. Obvodová stena bude opatrená kontaktným zatepľovacím systémom.

Návrh základnej školy so stravovacím zariadením rešpektuje požiadavky na bezbariérové užívanie stavby podľa vyhlášky 398/2009 Sb. [6], o obecných požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby. Vstup do objektu je navrhnutý na východnej strane objektu v úrovni 1. nadzemného podlažia s výškovým rozdielom 20 mm. Vstupné dvere sú vo výške 900 mm opatrené vodorovným madlom cez celú ich šírku a sú zasklené od výšky



450 mm. Celková šírka dverí je 1650 mm. Vnútorné komunikačné priestory majú dostatočnú šírku na komunikáciu s vozíkom a všetky vstupy do miestností sú bezprahové. Na každom podlaží sa nachádzajú bezbariérové hygienické miestnosti. Pre pohyb osôb s obmedzenou schopnosťou pohybu medzi podlažiami slúži lanový výťah FREE VOTOlift od firmy Výťahy VOTO Plzeň s.r.o. [34], s rozmermi kabíny 1100x1400 mm. V priestore pre parkovanie pred objektom školy budú vyhradené dve parkovacie miesta pre bezbariérové pre zdravotne a telesne postihnuté osoby o rozmeroch 2900x5000 mm. Tieto parkovacie miesta budú vyznačené ako zvislým, tak aj vodorovným značením a vstup na komunikácie bude bez výškových rozdielov.

Konštrukčné a stavebno-technické riešenie a technické vlastnosti stavby

Nosnú konštrukciu tvorí pozdĺžny rámový systém zhotovený z monolitický ŽB skeletu doplnený o murivo zo stavebného systému Porotherm [10]. Obvodové murivo bude hr. 400 mm. Konštrukcia stropu je navrhnutá z predpätých stropných panelov SPIROLL PPD 272 hr. 265 mm od firmy Prefa Brno [11]. Objekt bude založený na jednostupňových pätkách z prostého betónu o rozmeroch 1200x1200 mm. Pod vonkajšími obvodovými stenami budú vyhotovené základové pásy v hr. 400 mm a vnútornými deliacimi nosnými akustickými stenami v hr. 300 mm. Hydroizolácia spodnej stavby bude z asfaltových pásov BITAGIT 40 mineral [35] a natavená na podkladný betón. Objekt bude zateplený kontaktným zateplovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13].

Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovné prostredie

Všetky elektroinštalácie, technické zariadenia a rozvody plynu budú vyhotovené odbornou osobou alebo firmou. Musia byť pravidelne vykonávané revízne prehliadky, ktoré stanoví revízny technik alebo výrobca. O týchto kontrolách musí byť vypracovaná dokumentácia.

Nepovolánym osobám bude prístup na stavenisko zabránený. Pracovníci na stavbe musia byť preškolení bezpečnostnými predpismi, dodržiavať obecné podmienky bezpečnosti práce na stavbe a používať ochranné pomôcky. Pri realizovaní stavebných prác je nutné dodržiavať všetky príslušné právne predpisy a nariadenia:

- Zákon č. 183/2006 Sb. [1]
- Zákon č. 309/2006 Sb. [31]



- Nariadenie vlády 362/2005 Sb. [32]
- Nariadenie vlády 591/2006 Sb. [33]

Stavebná fyzika - tepelná technika, osvetlení, oslnenie, akustika, zásady hospodárenia s energiami, ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

Programom TEPLO 2017 [14] bol vyhotovený výpočet a posúdenie tepelno-technických parametrov jednotlivých konštrukcií. Konštrukcie podlahy na teréne boli hodnotené na súčiniteľ prestupu tepla a pokles dotykovej teploty podlahovej konštrukcie. Ostatné konštrukcie boli hodnotené na teplotný faktor, súčiniteľ prestupu tepla a šírenia vlhkosti v konštrukciách. Výsledky boli porovnané s normovými požadovanými hodnotami podľa ČSN 73 0540-2 [18]. Podrobné výpočty a výsledky sú v prílohe č. 2.

Zdrojom prirodzeného osvetlenia budú v miestnostiach okná. Miestnosti, ktoré sú umiestnené vo vnútornej časti objektu budú osvetlené umelo. Tienenie bude zabezpečené pomocou vonkajších žalúzií Z-90 NOVAL s motorickým ovládaním, ktoré budú umiestnené na vonkajšej fasáde s nad okenným prevedením s boxom a vodiacimi lištami.

Vonkajšie obvodové steny a steny medzi jednotlivými miestnosťami ako sú učebne, chodby a kancelárie splňujú požiadavky na vzduchovú nepriezvučnosť podľa ČSN 73 0532 [36].

Nie je potrebné riešiť ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia, pretože budú použité stavebné materiály, ktoré odolávajú negatívnym účinkom vonkajšieho prostredia.

Požiadavky na požiarnu ochranu konštrukcií

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

Údaje o požadovanej akosti navrhnutých materiálov a o požadovanej akosti vyhotovenia

Všetky materiály mať požadované vlastnosti a ich akosť je stanovená normovými hodnotami a dokladá sa certifikátmi a prehláseniami o zhode. Ich zabudovanie musí byť vyhotovené podľa postupov daných výrobcov. Pri správnom zabudovaní prvku a správnom vyhotovení konštrukcie bude zaistená požadovaná akosť.



Popis netradičných technologických postupov a zvláštnych požiadaviek na vyhotovenie a akosť navrhnutých konštrukcií

V rámci navrhovaného objektu sa jedná o tradičné technologické postupy bez zvláštnych požiadaviek na vyhotovenie a akosť navrhnutých konštrukcií.

Požiadavky na vypracovanie dokumentácie zaistené zhotoviteľom stavby - obsah a rozsah výrobnéj a dielenskej dokumentácie zhotoviteľa

V rámci tohto projektu nie sú žiadne požiadavky na výrobnú a dielenskú dokumentáciu.

Stanovenie požadovaných kontrol zakrytých konštrukcií a prípadných kontrolných meracích skúšok, ak sú požadované nad rámec povinných - stanovených príslušnými technologickými predpismi a normami

Kontrola zakrývaných častí musí byť vykonaná za prítomnosti stavebného dozoru a musí byť zaevidovaná v stavebnom denníku, prípadne doložená fotodokumentácia

Kontroly budú vykonané v nasledujúcich stavebných fázach:

- Kontrola základovej škáry po vyhotovení výkopu
- Kontrola vyhotovenia hydroizolácie a protiradónovej izolácie podlahy na terén
- Kontrola uloženia zvodného potrubia splaškovej a dažďovej kanalizácie
- Kontrola uloženia stropu a kvality vyhotovenia výstuže stužujúcich vencov pred zabetónovaním
- Kontrola zateplenia strechy
- Kontrola systému vykurovania a všetkých zakrytých rozvodov ZTI pre zabetónovaním podláh
- Kontrola poistných hydroizolácií
- Kontrola vyhotovenia izolácie základu a soklu pred zasypaním
- Kontrola tesnosti ZTI
- V priebehu výstavby kontrola rovinnosti zvislých a vodorovných konštrukcií
- Pri zateplení kontrola správneho zateplenia atík, okolo okenných a dverných otvorov a ostatných detailov

**b) Výkresová časť**

Č. výkresu	Názov výkresu	Merítko
D.1.2.01	Základy	1:50
D.1.2.02	Pôdorys 1.NP	1:50
D.1.2.03	Pôdorys 2.NP	1:50
D.1.2.04	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.2.05	Rez A-A	1:50
D.1.2.06	Pôdorys strechy nad 2.NP	1:50
D.1.2.07	Pohľady	1:100

c) Dokumenty podrobnosti

Nie je predmetom diplomovej práce.

D.1.2 Stavebno-konštrukčné riešenie**a) Technická správa****Popis navrhnutého nosného systému stavby:**

Nosnú konštrukciu tvorí pozdĺžny rámový systém zhotovený z monolitický ŽB skeletu. Rozmery ŽB stĺpov a prievlakov sú 400 x 400 mm.

Zemné práce:

Pred zahájením zemných prác je nutné geodeticky vyznačiť hranicu pozemku podľa podkladu katastrálneho úradu a následne vytýčiť stávajúce inžinierske siete a vyhotoviť ich ochranu v súlade s vyjadrením správcov jednotlivých sietí. Po zameraní a vytýčení objektu základnej školy pomocou lavičiek sa odstráni ornica v hrúbke 0,4 m, ktorá sa uloží na dočasnú skládku, tak aby neprekážala stavebným prácam a dopravnej obsluhu. V poslednej fáze výstavby sa táto ornica použije na finálne terénne úpravy pozemku. Výkop rýh sa vyhotoví strojovo a vyčistenie základovej škáry ručne. Výkopy obvodových rýh budú nepažené, z vonkajšej strany svahované v sklone 45° a do hĺbky – 1,000 m od ± 0,000 m a široké 400 mm. Toto opatrenie je nutné z dôvodu manipulačného priestoru pre prácu s izoláciou základov. Výkop pre základové pätky do hĺbky – 1,200 m od ± 0,000 m o rozmeroch 1200x1200 mm. Ryhy pre vnútorné nosné akustické murivo do hĺbky – 0,700 m od ± 0,000 m a šírky 300 mm. Dno výkopu výtahovej šachty bude – 1,750 m od ± 0,000 m o rozmeroch výkopu 2500x2600 mm. Výkopové práce realizovať v období bez zrážok.

Základová konštrukcia:

Stĺpový systém objektu bude založený na založený jednostupňových pätkách z prostého betónu o rozmeroch 1200 x 1200 mm a výšky 800 mm. Pre obvodové steny budú vyhotovené základové pásy z rovnakého prostého betónu C16/20. Pred betonážou základov bude uložený do výkopovej ryhy zemiaci pásik FeZn Ø 30x4 mm. Základové pásy pod vnútorným nosným murivom budú vysoké 300 mm a šírky 400 mm s presahom 50 mm na jednu a 60 mm na druhú stranu od hrany nosnej steny. Základ pod schodiskom vysoké 600 mm a šírky 400 mm. Dno a steny prehĺbenej výtahovej šachty vyhotoviť zo železobetónu, betón triedy C20/25–XC1 a oceľ 10 505-R. Dno bude ležať na hydroizolácii a vrstve prostého betónu C16/20 hr. 150 mm. Po vyhotovení zvislej hydroizolácie výtahovej šachty budú steny šachty opatrené tepelnou izoláciou Isover EPS Perimeter hr. 100 mm [13]. Na základové pásy bude vyhotovená betónová doska hrúbky 150 mm vystužená kari sieťou 8 x 150 x 150 mm. V základoch je nutné vynechať prestupy pre potrubie dažďovej a splaškovej kanalizácie, vodovodu a plynu podľa výkresu č. D1.2.01.

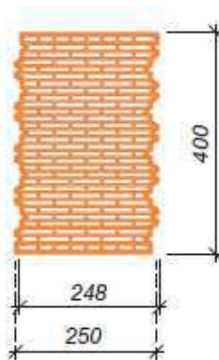
Hydroizolácia spodnej stavby:

Na vonkajšiu časť základovej konštrukcie obvodových stien sa aplikuje 2x asfaltový náter SIPLAST PRIMER SPEED SBS [37]. Následne sa vyhotoví tepelná izolácia Isover EPS Perimeter 100 mm [13]. Ako izolácia proti vode a vlhkosti bude použitá hydroizolácia BITAGIT 40 mineral hr. 4 mm [35], ktorá sa nataví celoplošne na podkladnú dosku opatrenú penetračným náterom. Hydroizolácia bude vyvedená do výšky 300 mm nad úroveň terénu. Dôležité je hydroizoláciu chrániť pred mechanickým poškodením a dodržanie technologických predpisov výrobcu.

Zvislé konštrukcie:

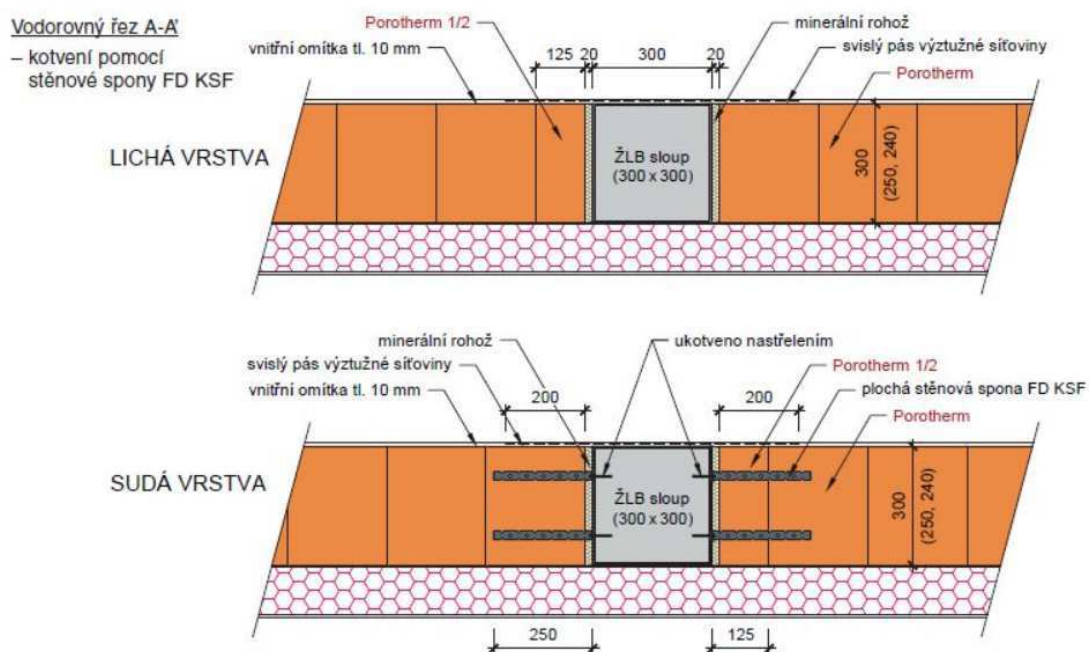
Nosnú konštrukciu tvorí pozdĺžny monolitický ŽB skelet s prievlakmi. Stĺpy a prievlaky sú vyhotovené zo železobetónu, betón triedy C20/25–XC1 a oceľ 10 505-R s rozmermi 400x400 mm. Skelet je vyplnený murivom PoroTherm 40 EKO+ Profi Dryfix hr. 400mm [10],

na murovaciu penu Porotherm Dryfix [10]. Murivo bude zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13].



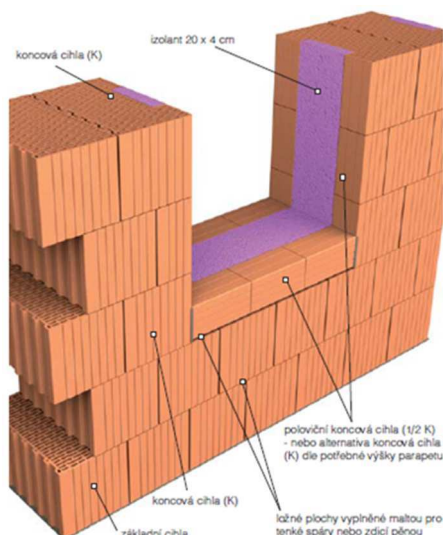
Obrázok č. 1: Tehla Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix

Obvodové a vnútorné murivo bude vkladané medzi ŽB stĺpy, ktoré sú od seba vzdialené 3100, 3600, 6500, 7600 a 11600 mm a pružne pripojené na ŽB skelet pomocou stenových spon a minerálnej izolácie z extrudovaného polystyrénu XPS STYRODUR 2800C, hr. 50mm [13].



Obrázok č. 2: Pripojenie obvodového murivo do ŽB skeletu

Ostenie vonkajších otvorov obvodového muriva vyhotoviť pomocou koncových tvaroviek Porotherm 40 EKO+ Profi K a Porotherm 40 EKO+ Profi 1/2 K [10], ktoré budú vyplnené extrudovaným polystyrénom XPS STYRODUR 2800C, hr. 40 mm a šírky 200 mm od firmy Isover [13].



Obrázok č. 3: Detail ostenia a parapetu otvoru z brúsených tehál Porothem 40 EKO+ Profi s použitím doplnkových tehál K a 1/2 K

Akustické deliace vnútorné nosné murivo bude z tehál Porothem 19 AKU Profi P+D hr. 190 mm [10], na cementovú maltu a akustické deliace nenosné murivo bude z tehál Porothem 11,5 AKU Profi P+D hr. 115 mm [10], na cementovú maltu. Tepelno-technické posúdenie zvislých konštrukcií je v prílohe č. 2.

Zdravotechnické inštalácie budú vedené v jadrách a v SDK inštalovaných predstenách Knauf GREEN hr. 12,5 [28] na CD profil s celkovou hrúbkou predsteny 150, 210, 285 a 400 mm, vid' výkres číslo č. D.1.2.02 a č. D.1.2.03.

V hygienických miestnostiach bude namontovaný ľahký systém WC priečok AQULINE z drevotrieskových dosiek DTD hr. 28 mm potiahnuté melamínovým povrchom proti poškrabaniu. Všetky hrany budú osadené v eloxovaných hliníkových profiloch. Farebné prevedenia bude podľa požiadaviek investora. Výška stien bude 2000 mm a budú osadené na rektifikačných pätkách.



Obrázok č. 4: Ľahký systém wc priečok AQULINE

Preklady, ŽB prievlaky a vence:

Nad otvormi v znížených výškach v obvodočných a vnútorných stenách sú navrhnuté keramické preklady Porothem KP 7 a KP 11,5 [10]. V obvodočných stenách sú preklady doplnené o tepelnú izoláciu Isover EPS 100 hr. 120 mm a hr. 50 mm [13]. Bližší výpis jednotlivých prekladov vo výkresoch č. D.1.2.02 a č. D.1.2.03.

ŽB prievlaky budú vyhotovené po celom obvode objektu a v pozdĺžnom smere stĺpov o rozmeroch 400x400 mm z betónu triedy C20/25–XC1 a oceľ 10 505-R. Vyhotovené pomocou dreveného debnenia. Zo spodnej strany nad otvormi budú opatrené extrudovaným polystyrénom XPS STYRODUR 2800C, hr. 50 mm [13].

ŽB vence budú vyhotovené po celom obvode objektu o rozmeroch 425x400 mm z betónu triedy C20/25–XC1 a oceľ 10 505-R. Vyhotovené pomocou dreveného debnenia.

Stropná konštrukcia:

Stropná konštrukcia nad 1.NP je navrhnutá z prefabrikovaných predpätých stropných panelov Spiroll PPD 272 hr. 265 mm od firmy Prefa Brno [11]. Ukladanie stropných dielcov Spiroll bude vyhotovené podľa technologického predpisu výrobcu na ŽB vence a prievlaky a uloženie bude 100mm. Spiroll panely sa ukladajú do lôže z cementovej malty hr. 10 mm. Špáry medzi dutinovými stropnými prefabrikátmi budú zaliate betónom tr. C 20/25–XC1, armovaným prúťovou betonárskom výstužou ocele tr. 10 505-R, ktorú je potrebné vzájomne previazať s výstužou susediacich ŽB vencov a prievlakov. Pred betonážou je potrebné všetky dutiny v predpätých stropných prefabrikátoch na ich okrajoch uzavrieť na tento účel certifikovanými zátkami z PVC odporúčanými výrobcom stropných prefabrikátov a stykovú plochu medzi stropnými dielcami a monolitickou zálievkou (špár) dôkladne navlhčiť a odstrániť zo špár všetky nečistoty. Prestupy stropnými dielcami Spiroll pre zdravotnícku inštaláciu a vzduchotechniku je potrebné posúdiť statikom. Pri úprave všetkých otvorov alebo dĺžok Spiroll panelov na stavbe musí byť použité iba vŕtanie alebo rezanie pomocou diamantových nástrojov. Pri použití skrátených panelov bude použitá oceľová výmena, zložená z oceľového uholníku v dĺžke celého otvoru uložená na krajných paneloch. Podrobnosti, rozmery a špecifikácie stropných dielcov vo výkrese č. D.1.2.04. Tepelno-technické posúdenie stropných konštrukcií je v prílohe č. 2.



Obrázok č. 5: Riešenie otvorov pomocou ocelevej výmeny

Markíza:

Nad východným hlavným vchodom a vchodom do priestorov kuchyne a západným vchodom do areálu školy budú vyhotovené sklenené prístrešky (markíza) MAR70/D - 2x sklenená tabuľa o rozmeroch 1500x2000 mm, hr. skla 21,52 mm (lepené vrstvené bezpečnostné sklo), zavesené na 4 tiahlach + odtokový žľab - eloxovaný hliník.

Schodisko:

V objekte sa budú nachádzať dve schodiská. Sú navrhnuté ako dvojramenné prefabrikované ŽB schodiská z betónu triedy C20/25–XC1 a oceľ 10 505-R. V každom z týchto dvoch schodísk je navrhnuté celkovo 28 stupňov o rozmeroch s výškou stupňa 158,21 mm a šírkou 310 mm. Šírka schodiskového ramena je 1700 mm a šírka zrkadla 200 mm. Rozmery medzipodesty sú 1700x3600 mm a bude uložená do nosného muriva Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix [10]. V úrovni stropu bude schodiskové rameno uložené na ocelevej obojstrannej výmene, ktorá bude ošetrená náterom. Povrchová úprava schodiskových stupňov – keramická dlažba. Schodisko obsahuje zábradlie z nerezovej ocele a s dreveným madlom vo výške 1000 mm. Výpočet schodiska podľa ČSN 73 4130 [39], viď príloha č. 1.

**Výt'ah:**

V objekte základnej školy sa bude nachádzať jeden bezbariérový lanový výt'ah bez strojovne - FREE VOTOLift, typ IV od firmy Výt'ahy VOTO Plzeň s.r.o. [34], nosnosť 630 kg, max. počet osôb = 8, rýchlosť výt'ahu 1,0 m/s, príkon 5,5 kW, rozmery kabíny 1100x1400 mm, rozmery šachty 1700x1800 mm, dvere 900x2000 mm, dvere v murive 1200x2260 mm. Pre výt'ahovú šachtu bude vyhotovená ŽB vaňa, viď výkres č. D.1.2.05.

Strecha objektu základnej školy je navrhnutá ako jednoplášťová plochá strecha s obrátením poradím vrstiev (obrátená plocha strecha) so sklonom 2% až 2,47% a chránená štrkovým zásypom frakcie 16-32 mm.

Plochá strecha:

Strecha nad 1.NP a 2.NP je navrhnutá ako jednoplášťová plochá strecha. Nosnú konštrukciu tvoria predpäté stropné panely Spiroll PPD 272 hr. 265 mm [11]. Spádová vrstva bude vyhotovená z perlitbetónu min hr. 60 mm a max 250 mm so sklonom 2% až 2,47%. Ako parotesná zábrana bude použitý asfaltový pás FOALBIT SL S 40 hr. 4 mm od firmy ICOPAL [37], ktorý bude natavovaný pomocou plynového horáka. Ako tepelnoizolačná vrstva je navrhnutá 2x Isover EPS GREY 100 hr. 100 mm [13]. Na tepelnú izoláciu sa celoplošne nataví hydroizolačný pás z SBS modifikovaného asfaltu 2x GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL hr. 4 mm a následne bude položená netkaná geotextília FILTEK 300 od firmy DEKTRADE [40]. Ako posledná vrstva bude štrkovým zásyp frakcie 16-32 mm, ktorý predlžuje životnosť hydroizolácie, má protipožiarnu funkciu a slúži aj ako pohľadová vrstva. Po celom obvode plochých striech bude vymurovaná atika do výšky 750 mm. Strešné atiky v styku s vonkajším prostredím budú po oboch stranách obložené kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13] a na vrchnej strane oplechovaná oceľovým pozinkovaným plechom hr. 0,6 mm. Spád oplechovania atiky bude 5,25% smerom do objektu základnej školy, viď výkresy č. D.1.2.03, č. D.1.2.05 a č. D.1.2.06. Tepelno-technické posúdenie plochej strechy je v prílohe č. 2.

Dažďová voda bude odvedená z plochej strechy podtlakovým systémom Geberit Pluvia [26] do dažďovej kanalizácie a následne z nej do vsakovacích blokov Graf 300 I [27].

Komín:

Do objektu základnej školy bol navrhnutý dvojplášťový komínový systém Schiedel ICS 50 z nehrdzavejúcej ocele s priebežnou tepelnou izoláciou Superwool PLUS hr. 50 mm



skladaný z jednotlivých komponentov od firmy Schiedel [41]. Vnútna vložka komína má priemer Ø180 mm hr. 0,6 mm a vonkajšie opláštenie Ø230 mm hr. 0,6 mm s leštením povrchom. Celková výška komína je 9,5 m. Komín bude vyhotovený podľa ČSN 73 4201 [42].

Podlahy:

V objekte sú navrhnuté tri typy nášľapnej vrstvy podláh a to keramická, keramická protišmyková a homogénne PVC. V miestnostiach s homogénou PVC podlahou bude po obvode rohový PVC sokel výšky 80 mm a v miestnostiach s keramickou podlahou keramický sokel výšky 80 mm. V podlahách budú použité dilatačné pásiky pri styku obvodovej steny s anhydritom alebo cementovým poterom. Náväznosť medzi rozdielnymi nášľapnými vrstvami podláh bude vyriešená hliníkovými prechodovými lištami kotvenými mechanicky k podkladu. Podlahy sú navrhnuté v súlade s hygienickými požiadavkami a podľa požiadaviek investora. Príslušné vrstvy podláh sú uvedené vo výkresoch č. D.1.2.02, č. D.1.2.03 a č. D.1.2.05. Tepelno-technické posúdenie podláh je v prílohe č. 2.

Podhl'ady:

Vo všetkých miestnostiach okrem hygienických miestností a varne bude vyhotovený sádkartónový akustický kazetový podhl'ad Casoprano (casostar) hr. 8 mm od firmy RIGIPS [43] a v hygienických priestoroch a varne sádkartónový kazetový podhl'ad Gyprex hr. 8 mm od firmy RIGIPS [43], ktorý má vysokú odolnosť voči vlhkosti.

Tepelná a zvuková izolácia:

Na vonkajšiu časť sa vyhotoví tepelná izolácia Isover EPS Perimeter hr. 100 mm [13]. Obvodové murivo a ŽB konštrukcia bude zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13]. V obvodových stenách sú preklady doplnené o tepelnú izoláciu Isover EPS 100 hr. 120 mm a hr. 50 mm [13]. Pružne pripojené muriva na ŽB skelet pomocou stenových spon a minerálnej izolácie z extrudovaného polystyrénu XPS STYRODUR 2800C, hr. 50 mm [13] rovnako aj ŽB prievlaky zo spodnej strany nad otvormi.

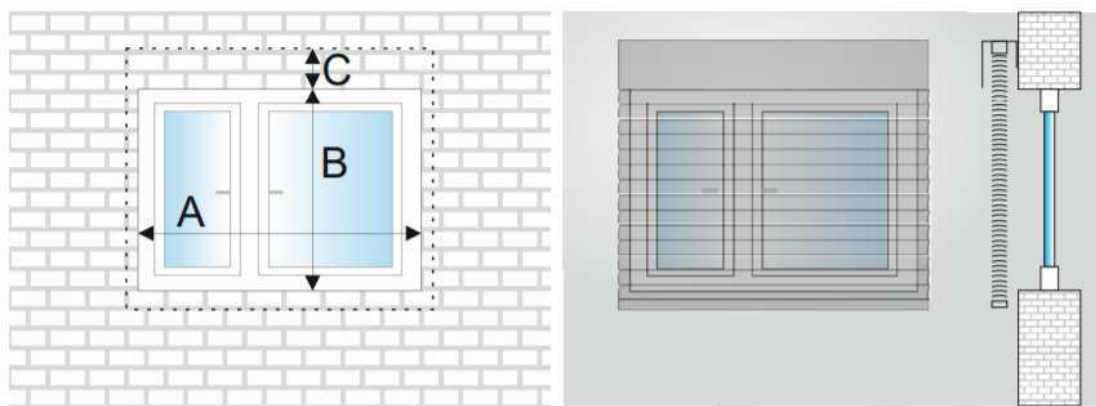
Podlahové konštrukcie na 1.NP budú oddelené od betónovej dosky tepelnou izoláciou Isover EPS 200S hr. 160 mm [13], V 2.NP budú na stropnú konštrukciu uložené elastifikované dosky pre kročejový útlm podláh Isover EPS RigiFloor 4000 hr. 50 mm [13].

Tepelnoizolačná vrstva plochej strechy je navrhnutá 2x Isover EPS GREY 100 hr. 100 mm [13] a strešné atiky v styku s vonkajším prostredím budú po oboch stranách obložené kontaktným zatepl'ovacím systémom Isover EPS GreyWall hr. 100 mm [13].

Výplne otvorov:

V objekte základnej školy so stravovacím zariadením je navrhnuté okenný systém Eforte – šesťkomorový profil s izolačným trojsklom s tepelnou priepustnosťou rámu 0,95 W/(m²k), sklom 0,60 W/(m²k) a celým oknom 0,8 W/(m²k) [9]. Stavebná hĺbka 84 mm a odtieň farby – DEC 625 (sivá). Dverový systém je z rovnakého systému Eforte a odtieň farby – DEC 625 (sivá). Tienenie bude zabezpečené pomocou vonkajších žalúzií Z-90 NOVAL s motorickým ovládaním, ktoré budú umiestnené na vonkajšej fasáde s nad okenným prevedením s boxom a vodiacimi lištami.

Vnútorne dvere budú osadené ako jednokrídlové drevené hladké krídla bez poldrážky, laminované fóliou (podľa vzorkovníka) s oceľovými atypickými zárubňami bez alebo s nadsvetlíkom, bez prahu a po povrchová úprava zárubne špeciálnym farebným systémom vo výrobe (RAL podľa výberu), viď výkres č. D.1.2.02 a č. D.1.2.03.



Obrázok č. 6: Umiestnenie vonkajších žalúzií Z-90 NOVAL na fasáde

Omietky:

Vnútorne omietky na stenách a stropoch budú jednovrstvové strojové sadrové omietky Baumit RatioGlatt L s gletovaným povrchom a v miestnostiach a častiach kuchyne vápenná ľahčená omietka s absorpčnou schopnosťou Baumit Klima omietka [44]. Minimálna hrúbka omietky pre stenu je 10 mm a strop 8 mm. Doba spracovania 150-180 min. Nakoniec opatrené univerzálnym základným náterom Baumit UniPrimer bielej farby [44]. Ako vonkajšia omietka bude použitá silikátová omietka Baumit SilikatTop – škrabaná [44], veľkosť zrna 2 mm, odtieň



farby – LIFE0019 (biela). V oblasti sokla bude použitá soklová omietka Baunit MosaikaTop, veľkosť zrna 2 mm a odtieň farby – M330 (sivá) [44]. Vo všetkých miestnostiach opatrených keramickým obkladom bude murivo nad týmto obkladom omietnuté jednovrstvovou strojovou sadrovou omietkou Baunit RatioGlatt L [44].

Obklady:

V hygienických miestnostiach základnej školy bude keramický obklad vyhotovený do výšky 1800 mm. V učebniach základnej školy do výšky 1200 mm a v miestnostiach kuchyne do výšky 2200 mm. Keramický obklad bude formátu 200x200 mm. Na stene sa najprv naniesie penetračný náter. Následne bude keramický obklad nalepený flexibilným lepidlom a po nalepení dôjde k vyšpárovaniu šparovacím tmelom. Dodávateľ je povinný dodržať pracovný postup pri lepení keramických obklad podľa pokynu výrobcu.

Stolárske výrobky:

Medzi stolárske prvky patrí predovšetkým vnútorné dvere. Drevené prvky, ktoré sú navrhnuté v interiéri sú súčasťou architektonického návrhu a budú realizované vybranou špecializovanou firmou.

Zámočnícke výrobky:

Pred vstupmi do objektu základnej školy so stravovacím zariadením budú umiestnené vstupné samočistiace rohože GAPA – Topwell 27 mm EXTRA [45] a zapustené do nerezového rámu.

Vo vnútorných priestoroch budú do dverových otvorov umiestnené oceľové atypické zárubne bez alebo s nadsvetlíkom, bez prahu a po povrchová úprava zárubne špeciálnym farebným systémom vo výrobe (RAL podľa výberu). Schodiská obsahujú zábradlie z nerezovej ocele a do výšky 1000 mm.

Prístup na ploché strechy oboch podlaží bude zabezpečený pomocou požiarného rebríka z pozinkovanej ocele pre výlez na strechu od firmy KRAUSE [46], priemer ochranného koša Ø700 mm. Súčasťou rebríka bude uzamykateľná mreža pre zamedzenie vstupu nepovolaným osobám, vid' výkres č. D.1.2.07.

Klmpiarske výrobky:

Všetky klmpiarske výrobky sú z oceľového pozinkovaného plechu hr. 0,6 mm. Patria sem oplechovanie atiky v spáde 5,25% smerom do objektu základnej školy, odtieň farby – RAL



9004 (šedá) a vonkajší parapet, odtieň farby – RAL 9004 (šedá), vid' výkresy č. D.1.2.03, č. D.1.2.05 a č. D.1.2.06. Návrh a vyhotovenie podľa ČSN 73 3610 [47].

Plastové prvky:

Medzi plastové prvky patria vonkajšie výplne otvorov, vnútorné okenné parapety, strešné vpuste a odvetranie kanalizácie.

Vetranie miestností:

Všetky miestnosti v objekte sú vetrané pomocou vzduchotechnických jednotiek a vzduchotechniky nad pohl'adom. V prípade poruchy VZT prirodzeným spôsobom pomocou okien a dverí.

Osvetlenie:

Zdrojom prirodzeného osvetlenia budú v miestnostiach okná. Miestnosti, ktoré sú umiestnené vo vnútornej časti objektu budú osvetlené umelo.

Vonkajšie úpravy povrchu:

Projekt zahŕňa vybudovanie prístupových komunikácií pred hlavný vstup do objektu základnej školy zo sklonom 2%, chodníka v areály školy k detskému a k multifunkčnému ihrisku a vybudovanie parkoviska pred areálom školy s 20 parkovacími miestami z toho 2 budú bezbariérové. Spevnené plochy budú zo zámkovej dlažby hr. 60 mm a obrubníkov. Ložná vrstva bude z jemnej drte hr. 50 mm a hutnený štrkovo-drvený podsyp hr. 190 mm. Odvodnenie spevnených plôch bude zaistené pomocou spádovania zámkovej dlažby k líniovému odvodneniu, ktoré bude napojené na dažďovú kanalizáciu a ďalej do vsakovacích blokov. Povrch detského a multifunkčného ihriska bude z gumených dosiek Šport Univerzál. Okolo celého objektu okrem spevnených plôch budú vybudované odkvapové chodníky široké 600 mm zhotovené z kameniva frakcie 32-63 mm (kačirek) hr. 250 mm uložené na nopovej fólii, vid' výkres situácie C.3.

b) Podrobný statický výpočet

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

**c) Výkresová časť**

Č. výkresu	Názov výkresu	Merítko
D.1.2.01	Základy	1:50
D.1.2.02	Pôdorys 1.NP	1:50
D.1.2.03	Pôdorys 2.NP	1:50
D.1.2.04	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.2.05	Rez A-A	1:50
D.1.2.06	Pôdorys strechy nad 2.NP	1:50
D.1.2.07	Pohľady	1:100

D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie

Nie je predmetom riešenia diplomovej práce.

D.1.4 Technika prostredia stavieb**D.1.4.1 Vykurovanie - Technická správa****a) Úvod**

Ďalšou úlohou a súčasťou diplomovej práce je návrh spôsobu vykurovania objektu základnej školy so stravovacím zariadením vrátane návrhu zdroja tepla pre vykurovanie a ohrev teplej vody. Posúdenie objektu a jeho konštrukcií z hľadiska tepelno-technických vlastností, energetickej náročnosti objektu, vyhodnotenie tepelnej bilancie priestorov, tepelno-technické posúdenie jedného kritického stavebného detailu a výpočet tepelných strát objektu.

Objekt Základnej školy so stravovacím zariadením bude slúžiť ako základná škola I. stupňa s max počtom žiakov 150. Základná škola I. stupňa sa bude skladať z kmeňových učební, viacúčelových priestorov, kancelárskych priestorov pre pedagógov, počítačovej učebne a skladov pre učebné pomôcky. K objektu základnej školy bude pripadať aj objekt školskej jedálne a kuchyne s max. počtom podávaných hlavných jedál denne 200 a max. kapacitou 100 miest. Stravovacie zariadenie bude rozdelená na odbytovú, výrobnú, skladovaciu a prevádzkovú časť.

Údaje o stavbe:

Výmera stavebného pozemku:	4 795 m ²
Spevnená plocha:	1 697,62 m ²



Zastavaná plocha:	978,9 m ²
Počet podlaží:	2
Podlahová plocha 1.NP	865,1 m ²
Podlahová plocha 2.NP	478,84 m ²
Celková podlahová plocha:	1 343,94 m ²
Počet žiakov:	150
Počet zamestnancov:	15

b) Klimatické údaje

Lokalita:	obec Hrádek (Frýdek-Místek)
Nadmorská výška lokality.	300 m.n.m
Návrhová (výpočtová) vonkajšia teplota T_e :	- 15 °C
Priemerná ročná teplota vonkajšieho vzduchu $T_{e,m}$:	8.2 °C
Priemerná vnútorná teplota v budove $T_{i,m}$:	18.4 °C
Dĺžka vykurovacieho obdobia:	236 dni
Celková plochy podlahy A:	3110 m ²
Exponovaný obvod budovy P:	149.8 m
Obostavaný priestor vykurovaných častí budovy V:	7254.2 m ³
Účinnosť spätného získavania tepla zo vzduchu:	0.7 %
Typ budovy:	nebytová

c) Tepelno-technické vlastnosti konštrukcie budovy

Programom TEPLO 2017 [14] bol vyhotovený výpočet a posúdenie tepelno-technických parametrov jednotlivých konštrukcií. Konštrukcie podlahy na teréne boli hodnotené na súčiniteľ prestupu tepla a pokles dotykovej teploty podlahovej konštrukcie. Ostatné konštrukcie boli hodnotené na teplotný faktor, súčiniteľ prestupu tepla a šírenia vlhkosti v konštrukciách. V programe AREA 2010 [16] bol vyhotovený výpočet povrchovej teploty v mieste napojenia okenného rámu a steny a výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla. Výsledky boli porovnané s normovými požadovanými hodnotami podľa ČSN 73 0540-2 [18]. Podrobné výpočty a výsledky sú v prílohe č. 2 a v prílohe č. 4.

Tabuľka č.1: Porovnanie súčiniteľov prestupu tepla

Typ konštrukcie	Súčiniteľ prestupu tepla U [W/(m ² ·K)]	Požadovaná hodnota Súčiniteľa prestupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² ·K)]	Splňuje požiadavky ČSN 73 0540-2
Porotherm 40 EKO+ Profi	0,214	0,3	áno
Plochá strecha	0,133	0,24	áno
Podlaha na terén - keramická dlažba	0,195	0,45	áno
Podlaha na terén - homogénne PVC	0,195	0,45	áno
Strop 1.NP - keramická dlažba	0,551	2,2	áno
Strop 1.NP - homogénne PVC	0,548	2,2	áno
Vnútorne nosné murivo - 400 mm	0,235	2,7	áno
Vnútorne akustické murivo - 190 mm	1,079	2,7	áno
Vnútorne akustické murivo - 115 mm	1,45	2,7	áno
Okno - profil Eforte	0,8	1,2	áno
Vchodové dvere - profil Eforte	0,8	1,7	áno

d) Tepelné straty budovy

Výpočet tepelných strát budovy bol vyhotovený v programe ZTRÁTY 2015 [15] podľa ČSN EN 12 831 [19]. Podrobné výpočty a výsledky sú v prílohe č. 3. Objekt je zaradený do kategórie B – úsporná. Pre objekt základnej školy je tiež vypracovaný energetický štítok obálky budovy, vid' príloha č. 7 a preukaz energetickej náročnosti budovy PENB, vid' príloha č.8, ktoré boli spracované v programe ENERGIE 2016 [17] a posúdené podľa vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetickej náročnosti budov [20]. Protokol o výpočte a vyhodnotenia vid' príloha č. 6.



Tabuľka 2: Prehľad tepelných strát v miestnostiach základnej školy

Označ. Miestnosti	Názov miestnosti	Teplota T _i [°C]	Pod. plocha A _f [m ²]	Objem vzduchu [m ³]	Celk. Stráta [W]
101	N - Zádverie	15.0	26.0	76.3	-10
102	Chodba	18.0	142.1	444.0	-826
103	N - Technick	15.0	87.3	305.6	2103
104	N - Sklad kn	15.0	9.0	26.0	-184
105	N - Schodisk	18.0	29.6	192.0	462
106	Trieda	20.0	56.8	165.3	549
107	Trieda	20.0	58.9	165.3	785
108	N - Schodisk	18.0	36.5	222.6	1080
109	Zasadacia m	20.0	32.9	92.8	355
110	N - Výťah	18.0	5.1	29.6	85
111	Kancelária	20.0	13.6	32.4	356
112	Riaditeľňa	20.0	17.6	48.1	335
113	N - Predsieň	18.0	4.6	12.6	7
114	N - Upratova	18.0	2.2	5.1	3
115	N - WC dievč	18.0	6.4	16.9	28
116	N - Predsieň	18.0	4.3	12.6	7
117	N - WC chlap	18.0	7.5	20.8	-82
118	N - Bezbarié	18.0	5.4	13.1	-37
119	Školská jed	20.0	200.5	599.5	1083
120	N - Chodba	15.0	16.7	47.7	-213
121	Kancelária	20.0	10.5	26.9	444
122	N - Sklad DK	15.0	7.4	22.0	-157
123	N - Šatňa za	20.0	8.8	26.4	80
124	Hygiena zam	24.0	6.2	16.1	597
125	N - Upratova	15.0	2.9	7.1	-149
126	N - Sklad od	10.0	3.9	10.3	840
127	N - Sklad ob	15.0	2.7	8.7	55
128	N - Chodba	15.0	13.6	41.3	-46
129	N - Váženie	15.0	3.2	9.3	18
130	N - Sklad ze	15.0	8.8	29.2	40
131	Hrubá prípr	20.0	13.6	33.5	640
132	N - Chladiar	15.0	13.6	33.5	33
133	Suchý sklad	15.0	15.6	46.7	272
134	Denná miest	20.0	7.7	19.4	521
135	N - Varňa	15.0	48.5	187.1	-6
136	N - Príprava	15.0	7.9	28.2	17
137	N - Umývanie	15.0	6.1	19.9	25
138	Umývanie st	20.0	13.1	40.6	1865
201	N - Chodba	18.0	126.5	387.9	-188
202	Trieda	20.0	58.9	165.3	1053
203	Trieda	20.0	56.8	165.3	805
204	Trieda	20.0	87.3	248.8	1642
205	Počítačová	20.0	102.4	292.9	597
206	N - Sklad a	15.0	3.5	10.1	-87
207	Zborovňa	20.0	34.2	92.8	828
208	Zborovňa	20.0	17.6	48.1	401
209	Kancelária	20.0	13.6	32.4	408
210	N - Predsieň	18.0	4.6	12.6	23
211	N - Upratova	18.0	2.2	5.1	11
212	N - WC dievč	18.0	6.5	16.9	13
213	N - Predsieň	18.0	4.3	12.6	21
214	N - WC chlap	18.0	7.8	20.8	4
215	N - Bezbarié	18.0	5.4	13.1	132
	Súčet		1488.7	4658.7	16637

**Celkové tepelné straty objektu:**

Súčet tep. strata (tep. výkon) Fi,HL	16.637 kW
Súčet tep. strát prestupom Fi,T	23.175 kW
Súčet tep. strát vetraním Fi,V	- 5.217 kW
Korekcia strát (zisky, preruš. vykurovanie) :	-1.320 kW

Na hodnotu týchto strát bolo navrhnuté vykurovanie pomocou vykurovacích doskových telies KORADO [47] model RADIK 11 VKM a model RADIK 22 VKM. Vzhľadom na malé tepelné straty budú miestnosti pod 100 W tepelných strát nevykurované. Ostatné miestnosti sú vykurované na 100% svojej tepelnej straty.

e) Tepelná bilancia

Ročná potreba tepla na vykurovanie:	99,614 MWh/rok
Ročná potreba tepla na vetranie:	72,943 MWh/rok
<u>Ročná potreba tepla na prípravu TV:</u>	<u>74,030 MWh/rok</u>
Celková ročná potreba tepla:	246,587 MWh/rok

f) Zdroj tepla

Ako zdrojom tepla pre základnú školu so stravovacím zariadením sú navrhnuté tri závesné plynové kondenzačné kotle THERM 45 KD.A od firmy THERMONA [21] s plynulou modulovaným výkonom 13 – 45 kW v prevedení turbo a zapojené do kaskády s frekvenčným meničom zapínania a sú pripojené na jedno komínové teleso, vid' príloha č.11.

Vstupné parametre:

Tepelná strata budovy základnej školy:	16,637 kW
Zásobník č.1 – základná škola:	7,95 kW
Zásobník č.2 – kuchyňa + jedáleň:	5,28 kW
VZT 1 – učebne, kabinety, chodby:	39,835 kW
VZT 2 – kuchyňa:	20,943 kW
<u>VZT 3 – jedáleň:</u>	<u>21,654 kW</u>
Spolu:	112,299 kW

Výhodou zapojenia viacerých kotlov do kaskády je optimalizácia inštalácie kotla s veľkým výkonom. Namiesto jedného kotla s veľkým výkonom, ktorý musí pracovať ako celok i pri spotrebe malého množstva tepla, je kaskádové riešenie možnosť zapojiť len toľko

kotlov, koľko je v danej chvíli potreba. Množstvo kotlov, ktoré ma byť v provozu je elektronicky regulované. Ďalšou výhodou kaskády kotlov je riešenie ohrevu TV. Nemusí sa navrhovať a pripájať čerpadlo pre nabíjanie zásobníka. Každý zásobník sa dá pripojiť pomocou trojcestného ventilu priamo ku kotlu v kaskáde a pripojením termostatu zásobníku do príslušného kotla je ohrev TV vyriešený.



Obrázok č. 7: Kaskádovité zapojenie kotlov THERM 45 KD.A

g) Návrh komínového telesa

Do objektu základnej školy bol navrhnutý komínový systém Schiedel ICS 50 z nehrdzavejúcej ocele skladaný z jednotlivých komponentov od firmy Schiedel [41]. Vnútoraná vložka komína má priemer Ø180 mm hr. 0,6 mm a vonkajšie opláštenie Ø230 mm hr. 0,6 mm s leštením povrchom. Celková výška komína je 9,5 m. Komín bude vyhotovený podľa ČSN 73 4201 [42].

h) Ohrev teplej vody

Ohrev teplej vody na požadovanú teplotu 55 °C bude prebiehať v stacionárnych nepriamo vykurovaných zásobníkoch THERM OKC 1000 NTRR s objemom 995 l pre spotrebu základnej školy a THERM OKCO 750 NTRR s objemom 750 l pre spotrebu kuchyne a jedálne od firmy THERMONA [21]. Ohrev zásobníkov bude zabezpečovať jeden z plynových kondenzačných kotlov, ktorý bude prepojený zo zásobníkmi pomocou trojcestného ventilu. Podrobný výpočet potreby TV a návrh zásobníkov podľa ČSN 06 0320 [49] v prílohe č. 9.



Obrázok č. 8: Stacionárny nepriamo vykurovaný zásobník THERM OKC

i) Typ vykurovacej sústavy

V riešenom objekte základnej školy je navrhnutý dvotrubkový vykurovací nízkoteplotný systém. Systém je s núteným obehom vykurovacej vody pomocou obehových čerpadiel pre každú vykurovaciu vetvu. Zdrojom sú tri závesné plynové kondenzačné kotle THERM 45 KD.A. Zvolená teplovodná látka je voda s teplotným spádom 50/40 °C vedená zo zdroja do hydraulického rozdeľovača 45 KD THERMSET LINE P 135/3 a vyrovnávača hydraulických tlakov HVDT (anuloid) od firmy THERMONA [21]. Ďalej pokračuje do združeného rozdeľovača a zberača RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50] a tam sa delí do piatich okruhov, z ktorých dva sú určené na vykurovanie vykurovacích telies a tri pre prívod vykurovacej vody do vodných ohrievačov VZT jednotiek. Na všetkých vykurovacích okruhoch sú umiestnené trojcestné ventily so servopohonom, ktoré sú pripojené k radiacej jednotke.



Obrázok č. 9: Hydraulický rozdeľovač 45 KD THERMSET LINE P 135/3 a vyrovnávača hydraulických tlakov HVDT od firmy Thermona

j) Popis potrubia vykurovacej sústavy

Potrubné rozvody celej nízkotepelnej vykurovacej sústavy sú navrhnuté ako medené potrubie dimenzií 10x1,0; 15x1,0; 22x1,0; 28x1,0; 35x1,5 a 42x1,5 podľa výkresovej dokumentácie opatrené tepelnou izoláciou ROCKWOOL FLEXOROCK [51] a TUBOLIT DG [52], vid' príloha č. 16. Rozvod potrubia v technickej miestnosti budú prevažne vedené pod stropom a ostatných miestnostiach na oboch podlažiach v podlahe v spáde 0,3% ku zdroju tepla. Stúpajúce potrubie na 2.NP bude vedené v predstene. Potrubie sa spája spájkovaním a je uchytené pomocou kruhových objímok. Maximálna vzdialenosť jednotlivých uchytení bude 1500 mm. Samotné dimenzie potrubia, vid' príloha č. 12.

k) Doskové vykurovacie telesá

V objekte základnej školy so stravovacím zariadením sú navrhnuté doskové vykurovacie telesá od firmy KORADO [47]. Jedná sa o model RADIK 11 VKM a model RADIK 22 VKM so spodným stredovým pripojením vo vyhotovení VENTIL KOMPAKT, ktoré obsahuje regulačné a uzatváracie šróbenie, odvzdušňovací ventil a termostatický ventil. Vykurovacie telesá budú umiestnené 300 mm nad podlahou, na stenu zavesené pomocou dvoch horných a dvoch dolných príchytiek. Tieto telesá sú navrhnuté tak, aby svojím výkonom pokryli tepelnú stratu v danej miestnosti. Výpis vykurovacích telies a nastavenie ventilov, vid' príloha č. 12. Rozmiestnenie, ako aj stavebné rozmery telies a polohu nastavenia regulačných ventilov sú uvedené vo výkresoch vykurovania.

l) Izolácie

Všetky potrubné rozvody vykurovania v objekte budú opatrené tepelnou izoláciou ROCKWOOL FLEXOROCK [51] a TUBOLIT DG [52]. Hrúbky izolácie v prílohe č. 16 a vo výkresoch vykurovania.

m) Dimenzovanie vykurovacej sústavy

Návrh a dimenzovanie vykurovacej sústavy a jeho vyregulovanie bolo vyhotovený pomocou výpočtového a grafického programu TechCON 8.2 [53], vid' príloha č. 12.

n) Rozdeľovač a zberač

Princíp zariadenia spočíva v napojení vykurovacej vody zo zdroja na rozdeľovač a následný rozvod do jednotlivých okruhov. Zberač zabezpečuje, aby sa spätná voda z jednotlivých okruhov vrátila späť do zdroja a opäť sa ohriala na požadovanú teplotu. Návrh združeného rozdeľovača a zberača RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50] v prílohe č. 13.

Na prívodnom a spätnom potrubí samotných okruhů sú umiestnené zmiešavacie ventily, obehové čerpadla, teplotné a tlakové čidla a ďalšie armatúry, vid' výkres č. D.1.4.04.

o) Separátor nečistôt s magnetom a filtrom

Na spätnom potrubí pred združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100 [50] je nainštalovaný separátor nečistôt s magnetom a filtrom s uzavieracími ventilmi od firmy THERMONA [21]. Je to multifunkčné zariadenie, skladajúce sa z dvoch samostatných komponentov usporiadaných v sérii: separátora nečistôt a výmenného filtra. Prítomnosť týchto dvoch zložiek umožňuje komplexnú a kontinuálnu ochranu zariadenia vo vykurovacej sústave pred nečistotami, ktoré sa tvoria ako v čase zavádzania systému, tak v normálnych prevádzkových podmienkach.



Obrázok č. 10: Separátor nečistôt s magnetom a filtrom od firmy Thermona

p) Expanzná nádoba

Do vykurovacej sústavy bude pripojená tlaková expanzná nádoba Reflex NG 100/6 s objemom 100 l od firmy Reflex [54]. Návrh expanznej nádoby podľa ČSN 06 0830 [55] je uvedený v prílohe č. 15.

q) Obehové čerpadlo

Súčasťou vykurovacej sústavy sú obehové čerpadlá, ktoré bude umiestnené na prívodnom vykurovacom potrubí za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100 [50]. Na vetve č. 1, vykurovanie učební, chodieb, zborovni a kancelárií bude osadené obehové čerpadlo ALPHA2 25-60 130 od firmy GRUNDFOS [56]. Na vetve č. 2, vykurovanie jedálne



a kuchyne bude osadené obehové čerpadlo ALPHA2 L 25-40 130 od firmy GRUNDFOS [56].
Návrh obehových čerpadiel pre vykurovacie okruhy v prílohe č. 14.

r) Regulácia

Súčasťou vykurovacej sústavy bude regulátor THERM VPT od firmy THERMONA [21]. Táto regulácia je riadená s nadradeným viaczónovým regulátorom a vonkajším čidlom teploty a vnútornými čidlami. Jedná sa o ekvitermnú reguláciu. Reguluje teplotu prírodnej vody s využitím zmiešavania. V objekte základnej školy je navrhnutá centrálna regulácia jednotlivých miestností. Jedná sa o individuálnu reguláciu každej miestnosti v škole, ktorú zabezpečí centrálny radiaci systém THERM VPT. Na zabezpečenie bezpečnosti kotolne je regulátor THERM VPT doplnený o doplnkový modul THERM VPTPSK.

Modul zabezpečenia THERM VPTPSK:

- Únik plynu v kotolne
- Výskyt CO v kotolne
- Minimálny tlak vody vo vykurovacom systéme
- Prekročenie maximálnej teploty v kotolni
- Zaplavenie kotolne
- Tlačidlo havarijného vypnutia kotolne
- Signalizácia a registrácia otvorenia dverí kotolne
- Vypnutie el. napájania kotlov
- Signalizácia poruchy
- Signalizácia havárie kotolne
- Riadenie dvoch čerpadiel v automatickom rezervnom režime

s) Podmienky pre uvedenie do prevádzky

Inštaláciu plynových kondenzačných kotlov a uvedenie systému do prevádzky musí vyhotoviť osoba s odpovedajúcou kvalifikáciou, ktorá je vlastníkom osvedčenia o kvalifikácii a oprávnení k činnosti odpovedajúceho rozsahu. Postup pre uvedenie zariadení do prevádzky je opísaný v dokumentácii zariadeniach.

Po vyhotovení montáže vykurovacej sústavy bude uskutočnená skúška tesnosti vykurovacej sústavy pred zakrytím potrubia. Sústava sa natlakuje vodou na úroveň pracovného pretlaku, ktorý nesmie byť menší ako 4 bar a väčší 6 bar. Odvzdušní sa vizuálne skontroluje.



V tomto stave musí byť sústava po dobu minimálne 6 hodín a potom sa opäť skontroluje. Ak sa neobjavia netesnosti a nedôjde k výraznému poklesu hladiny expanznej nádoby, je sústava pripravená k prevádzke. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora a dodávateľa.

Dilatačná skúška sa vyhotoví pred trvalým zaizolovaním potrubia. Pri tejto skúške je teplotonosná latka zohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladiť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup opakuje. Systém sa podrobne prezrie a zistia sa netesnosti prípadne iné chyby. Po prípadných opravách je nutné skúšky opakovať.

Pri vykurovacích a funkčných skúškach sa kontroluje správnosť zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkčnosť meracích prístrojov, funkčnosť riadiaceho systému, funkčnosť regulačných armatúr a projektovaných výkon zdroja. Ďalej sa vyskúša činnosť zabezpečovacích zariadení.

Súčasná regulačná technika vyžaduje čistotu a kvalitu vykurovacej vody. Z týchto dôvodov je potrebné pri montáži zariadenia celý systém 2x prepláchnuť vodou. Voda musí byť číra, nezávadná, bezfarebná, bez suspendovaných látok a chemicky agresívnych prímiesí.

Všetky skúšky sa vyhotovia pred uvedením vykurovacej sústavy do prevádzky podľa ČSN 06 0310 [57]. Výsledky skúšok musia byť zapísané do protokolu o vykurovacej skúške a odovzdané investorovi. Je potrebné sa riadiť technologickými postupmi a predpismi výrobcov.

t) Výkresová časť vykurovania

Č. výkresu	Názov výkresu	Merítko
D.1.4.01	Pôdorys 1.NP – vykurovanie	1:50
D.1.4.02	Pôdorys 2.NP – vykurovanie	1:50
D.1.4.03	Rozvinutý rez – vykurovanie	1:50
D.1.4.04	Vykurovanie – schéma zapojenia	-



D.1.4.2 Vzduchotechnika (Vetranie) – Technická správa

a) Úvod

Vetranie objektu základnej školy so stravovacím zariadením je riešené pomocou VZT jednotiek, potrubných a axiálnych ventilátorov. Do miestností ako sú učebne, komunikačné priestory, kabinety, kancelárie, jedáleň, kuchyne a jej príslušenstvo je navrhnuté nútené rovnotlaké vetranie pomocou VZT jednotiek od firmy ATREA [22] so spätným získavaním tepla. V zimnom období VZT jednotky s vykurovaním spolupracujú a ohrievajú vzduch v miestnostiach na požadovanú teplotu. V hygienických miestnostiach, v miestnosti skladu odpadkov a chladiarenského skladu je navrhnuté podtlakové vetranie pomocou potrubných a axiálnych ventilátorov. Chladenie miestností v objekte základnej školy a jedálne nie je potrebné. Výpočtom v programe SIMULACE 2015 [58] bola požiadavka na najvyššiu dennú teplotu vzduchu v letnom období v posudzovaných kritických miestnostiach splnená, viď príloha č.5. Chladenie kuchyne nie je predmetom tejto práce.

b) Klimatické a prevádzkové podmienky

Lokalita:	obec Hrádek (Frýdek-Místek)
Nadmorská výška lokality.	300 m.n.m
Návrhová (výpočtová) vonkajšia teplota T_e :	- 15 °C
Priemerná ročná teplota vonkajšieho vzduchu $T_{e,m}$:	8.2 °C
Priemerná vnútorná teplota v budove $T_{i,m}$:	18.4 °C
Prevažujúca návrhová vnútorná teplota v zimnom období:	20 °C
Celková plocha podlahy A:	3110 m ²
Exponovaný obvod budovy P:	149.8 m
Obostavaný priestor vykurovaných častí budovy V:	7254.2 m ³
Účinnosť spätného získavania tepla zo vzduchu:	0.7 %
Typ budovy:	nebytová

c) Požadované parametre vnútorného mikroklimatu

Učebne, kancelárie, kabinety, jedáleň	20 °C
Komunikačné priestory školy	18 °C
Hygienické miestnosti školy	18 °C
Kuchyňa a príslušenstvo, sklady	15 °C
Denná miestnosť a šatňa zamestnancov kuchyne	20 °C
Hygiena zamestnancov	24 °C



Navrhovaná relatívna vlhkosť

40%

Požadované parametre mikroklimatických podmienok v zariadeniach a prevádzkach pre výchovu a vzdelávanie podľa vyhlášky č. 343/2009 Sb. [7].

Tabuľka č. 3: Priemerné hodnoty výsledných teplôt, rýchlosti prúdenia a relatívne vlhkosti vzduchu

Typ priestoru	Výsledná teplota			Rychlost proudění v_a [m.s ⁻¹]	Relativní vlhkost rh [%]
	$t_{g \text{ min}}$ [°C]	$t_{g \text{ opt}}$ [°C]	$t_{g \text{ max}}$ [°C]		
Učebny, pracovny, miestnosti určené k dlhodobému pobytu	20	22 ± 2	28	0,1-0,2	30-65
Tělocvičny	18	20 ± 2	28	0,1-0,2	30-65
Šatny	20	22 ± 2	28	0,1-0,2	30-65
Sprchy	24	-	-	-	-
Záchody	18	-	-	0,1-0,2	30-65
Chodby	18	-	-	0,1-0,2	30-65

d) Popis navrhovaných zariadení

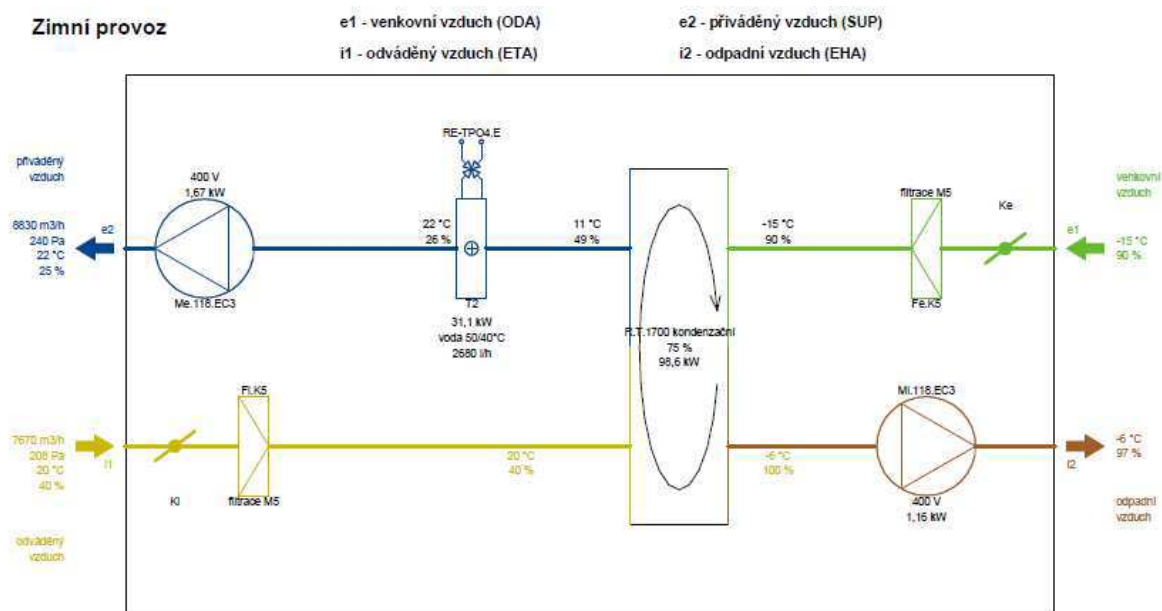
Zariadenie č. 1 – vetranie učební, chodieb, kabinetov a kancelárií

Priestory základnej školy budú odvetrané pomocou VZT jednotky DUPLEX 15000 ROTO od firmy ATREA [22]. Jednotka je navrhnutá pomocou softwaru ATREA DUPLEX 8.70.610 [61], tak aby spĺňala požadované hodnoty výmeny vzduchu v objekte, vid' podrobný návrh v prílohe č. 17. Jednotka je navrhnutá ako pretlaková z dôvodu odťahu vzduchu do hygienických miestností cez dverovú mriežku a odtiaľ pomocou zariadenia č. 4 von do exteriéru s objemom privádzaného vzduchu 8830 m³/hod a objemom odvádzaného vzduchu 7670 m³/hod. VZT jednotka je umiestnená v technickej miestnosti. Súčasťou jednotky je rotačný rekuperačný výmenník. Množstvo privádzaného a odsávaného vzduchu v učebniach je určené na základe počtu detí a množstva vzduchu na jedného žiaka podľa vyhlášky č. 343/2009 Sb. [7]. Množstvo privádzaného a odsávaného vzduchu v kanceláriach, kabinetoch a na chodbách je dvojnásobok výmeny objemu vzduchu v priestore.

Hlavne rozvody potrubia budú zo štvorhranného potrubia z pozinkovaného plechu a pripájacie potrubie k miestnostiam bude z kruhového SPIRO potrubia z pozinkovaného plechu. Distribučné elementy budú napojené na SPIRO potrubie pomocou ohybnej hadice FLEX. Rozmery a priemery potrubí, vid' výkresová dokumentácia a príloha č. 17. Všetky VZT rozvody budú vedené v kazetovom podhl'ade. Návrh VZT potrubia a výpočet tlakový strát v prílohe č. 17. Čerstvý vzduch o teplote 22 °C bude privádzaný do miestnosti prostredníctvom

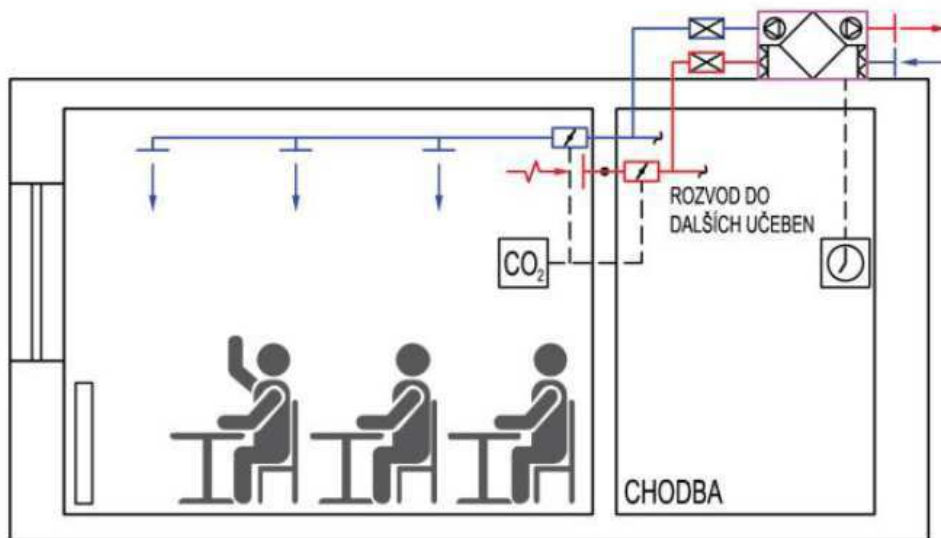
distribučných elementov, viď výkresová dokumentácia a príloha č. 17. Čerstvý vonkajší vzduch bude nasávaný cez protidažďové žalúzie na južnej fasáde objektu vo výške 1,6 m nad úrovňou upraveného terénu a odpadný vzduch vyfukovaný v rovnakej výške a vzdialený od seba 1,5 m, čo je min. vzdialenosť na to, aby nedochádzalo k nasávaniu znehodnoteného odpadného vzduchu do prírodného potrubia jednotky.

Výstupný vzduch z jednotky je zohrievaný pomocou vodného ohrievača napojeného na združený rozdeľovač a zberač RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50], ktorý je umiestnený v technickej miestnosti. Teplotný spád média je 50/40 °C a zaisťuje ho integrovaný 4 –cestný regulačný uzol umiestnený vo VZT jednotke. K jednotke je navrhnuté obehové čerpadlo ALPHA2 25-60 130 od firmy GRUNDFOS [56], viď príloha č. 17.



Obrázok č. 11: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 15000 ROTO

Systém núteného rovnotlakého vetrania v učebniach je vybavený reguláciou prietoku vzduchu na základe koncentrácie CO₂ v miestnosti. Koncentrácia CO₂ v triedach nesmie prekročiť hodnotu 1500 ppm. Na prívodnom a odvodnom potrubí v učebniach bude inštalovaný MWF Varioflow regulátor variabilného prietoku od firmy ELEKTRODESIGN [59], ktorý bude ovládaný servopohonom na základe koncentrácie CO₂. V každej učebni budú inštalované čidla koncentrácie CO₂ a čidla teploty vnútorného vzduchu. Okna v učebniach sú navrhnuté ako otvárateľné s ohľadom na odvod tepelnej záťaže v letnom a prechodovom období. Systém núteného vetrania je opatrený filtráciou vonkajšieho vzduchu.



Obrázok č. 12: Schematické znázornenie rovnotlakého vetrania v učebniach.

Základne komponenty VZT jednotky:

- Rotačný rekuperačný výmenník

Prívod / odvod

- Množstvo vzduchu: 8830 / 7670 m³/hod
- Vstupná teploty: -15 / 20 °C
- Výstupná teplota: 11 / -6 °C
- Vstupná vlhkosť: 90 / 40 %
- Výstupná vlhkosť: 49 / 100 %
- Účinnosť rekuperácie: 75% (zimný)
- Typ rekuperačného výmenníka: R.T. 1700 kondenzačný, regeneračný

- Pripojovacie prvky

- Vstupné hradlá: 900 / 900 mm
- Výstupné hrdlá: 900 / 1200 mm

- Vodný ohrievač:

- Vykurovacie médium: voda
- Vzduchové množstvo: 8830 m³/hod
- Vstupná teplota (za rekuperáciou): 11 °C
- Výstupná teplota (za ohrievačom): 22 °C



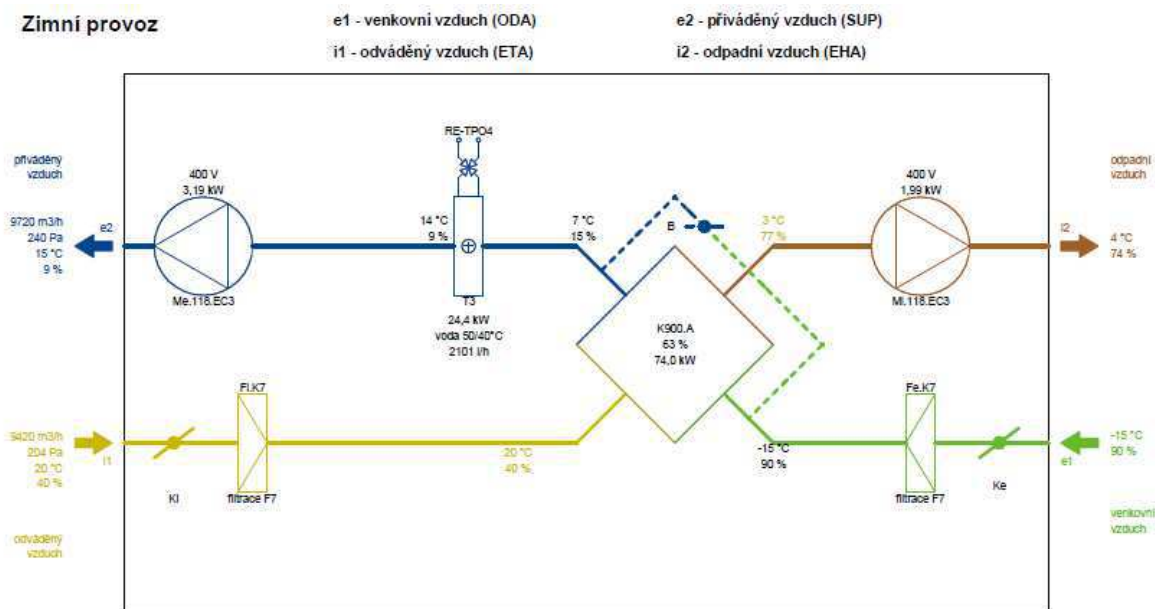
- Vykurovací výkon: 21,1 kW
- Teplotný spád vykurovacieho média: 50 / 40 °C
- Prietok média: 2680 l/h
- Pripojovací rozmer: 1"
- Typ ohrievača: T 15000 2R / typ2 vstavaný
- Filtrácia:
 - Typ filtrácie: kazetový
 - Trieda filtrov: M5
- Regulácia – digitálna
 - umiestnenie: na jednotke
 - ovládanie: CP Touch

Zariadenie č. 2 – vetranie kuchyne a príľahlých priestorov

Priestory kuchyne budú vetrané pomocou vzduchotechnickej jednotky DUPLEX 15100 BASIC-N od firmy ATREA [22] umiestneného na streche budovy. Podrobný návrh VZT jednotky v prílohe č. 18. V priestoroch kuchyne bol zvolený rovnotlaký systém vetrania. Objemový prietok vzduchu bol vypočítaný na základe množstva škodlivín od technologických zariadení podľa doporučených pravidiel VDI 2052 [22]. a tiež na základe doporučenej výmeny vzduchu v danom priestore. Na základe výpočtu bolo navrhnuté vzduchotechnické zariadenie s objemovým prietokom 9720 m³/h. Čerstvý vzduch bude privádzaný do priestoru prostredníctvom digestora, anemostatov a tanierových ventilov. Návrh digestora VARIANT-S od firmy ATREA [22] v prílohe č. 18. Znehodnotený vzduch bude odvádzaný pomocou digestorov, lapačov tukov a tanierových ventilov. Hlavné rozvody potrubia budú zo štvorhranného potrubia z pozinkovaného plechu a pripájacie potrubie k miestnostiam bude z kruhového SPIRO potrubia z pozinkovaného plechu. Distribučné elementy budú napojené na SPIRO potrubie pomocou ohybnej hadice FLEX. Návrh VZT potrubia a výpočet tlakový strát v prílohe č. 18. Odvodné potrubie bude vodotesné a vyspádované. VZT štvorhranné potrubie nad strechou bude zaizolované izolačnými doskami TECHROCK 80 ALS hr. 40 mm od firmy ROCKWOOL [51] do exteriéru. Tepelný výkon ohrievača bude riadený teplotným čidlom umiestneným v príívodom vzt potrubí. VZT jednotka bude mať vlastný systém MaR.

Výstupný vzduch z jednotky je zohrievaný pomocou vodného ohrievača napojeného na združený rozdeľovač a zbierač RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50], ktorý je umiestnený

v technickej miestnosti. Teplotný spád média je 50/40 °C a zaisťuje ho integrovaný 4 –cestný regulačný uzol umiestnený vo VZT jednotke. K jednotke je navrhnuté obehové čerpadlo typu MAGNA1 32-100 od firmy GRUNDFOS [56], vid' príloha č. 18.



Obrázok č. 13: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 15000 ROTO

Základne komponenty VZT jednotky:

- Křížový rekuperačný výmenník

	Prívod / odvod
- Množstvo vzduchu:	9720 / 9720 m ³ /hod
- Vstupná teploty:	-15 / 20 °C
- Výstupná teplota:	7 / 3°C
- Vstupná vlhkosť:	90 / 40 %
- Výstupná vlhkosť:	15 / 77 %
- Účinnosť rekuperácie:	63 % (zimný)
- Typ rekuperačného výmenníka:	K900. A rekuperačný

- Pripojovacie prvky

- Vstupné hradlá:	710 / 900 mm
- Výstupné hrdlá:	710 / 900 mm

- Vodný ohrievač:

- Vykurovacie médium:	voda
-----------------------	------



- Vzduchové množstvo: 9720 m³/hod
- Vstupná teplota (za rekuperáciou): 7 °C
- Výstupná teplota (za ohrievačom): 14 °C
- Vykurovací výkon: 24,4 kW
- Teplotný spád vykurovacieho média: 50 / 40 °C
- Prietok média: 2110 l/h
- Pripojovací rozmer: 5/4"
- Typ ohrievača: T 15000 3R / vstavací
- Filtrácia:
 - Typ filtrácie: kazetový
 - Trieda filtrov: F7
- Regulácia – digitálna
 - umiestnenie: na jednotke
 - ovládanie: CP Touch

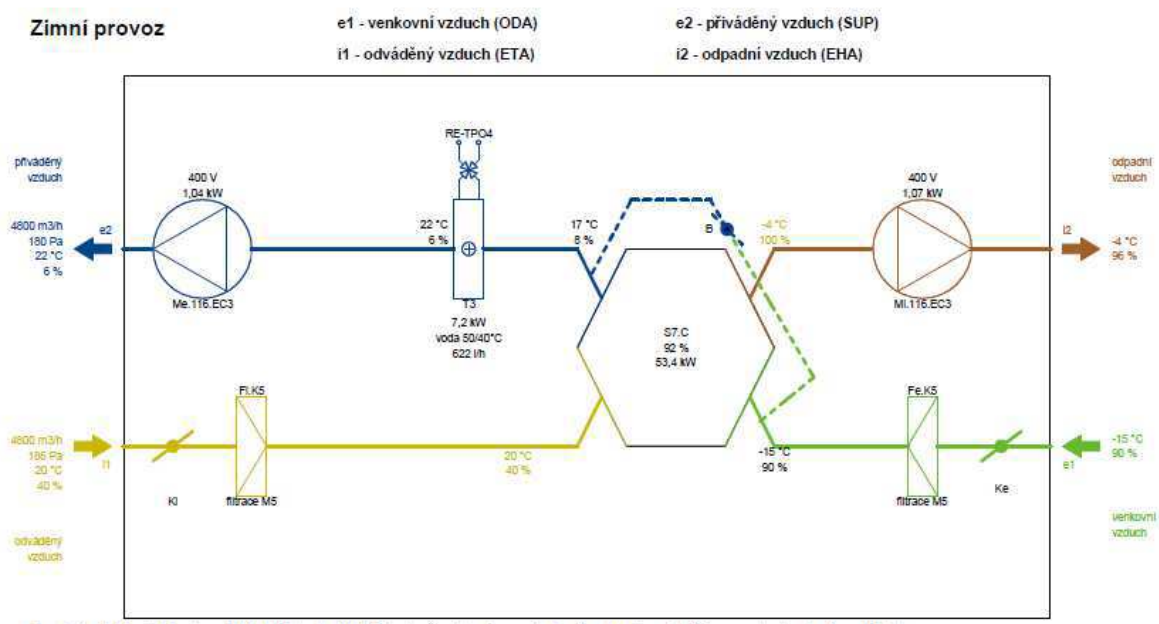
Zariadenie č. 3 – vetranie jedálne

Priestory jedálne budú odvetrané pomocou VZT jednotky DUPLEX 5500 ROTO od firmy ATREA [22]. Jednotka je navrhnutá pomocou softwaru ATREA DUPLEX 8.70.610 [61], vid' podrobný návrh v prílohe č. 19. Jednotka je navrhnutá ako rovnotlaká s objemom vzduchu 4800 m³/hod a je umiestnená v technickej miestnosti. Súčasťou jednotky je protiprúdny rekuperátor. Množstvo privádzaného odsávaného vzduchu v jedálni je osemnásobok výmeny objemu vzduchu v priestore.

Hlavne rozvody potrubia budú zo štvorhranného potrubia z pozinkovaného plechu a pripájacie potrubie k jednotlivým vetvám s distribučnými elementami bude z kruhového SPIRO potrubia z pozinkovaného plechu. Distribučné elementy budú napojene na SPIRO potrubie pomocou ohybnej hadice FLEX. Rozmery a priemery potrubí, vid' výkresová dokumentácia a príloha č. 19. Návrh VZT potrubia a výpočet tlakový strát v prílohe č. 19. Čerstvý vzduch o teplote 22 °C bude privádzaný do miestnosti prostredníctvom distribučných elementov, vid' výkresová dokumentácia a príloha č. 19. Čerstvý vonkajší vzduch bude nasávaný cez protidažďové žalúzie na južnej fasáde objektu vo výške 1,6 m nad úrovňou upraveného terénu a odpadný vzduch vyfukovaný v rovnakej výške a vzdialený od seba 5,4 m,

čo je dostačujúca vzdialenosť na to, aby nedochádzalo k nasávaniu znehodnoteného odpadného vzduchu do prírodného potrubia jednotky.

Výstupný vzduch z jednotky je zohrievaný pomocou vodného ohrievača napojeného na združený rozdeľovač a zberač RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50], ktorý je umiestnený v technickej miestnosti. Teplotný spád média je 50/40 °C a zaisťuje ho integrovaný 4 –cestný regulačný uzol umiestnený vo VZT jednotke. K jednotke je navrhnuté obehové čerpadlo ALPHA2 25-40 130 od firmy GRUNDFOS [56], viď príloha č. 19.



Obrázok č. 14: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 5500 Multi Eco

Základne komponenty VZT jednotky:

- Protiprúdny rekuperačný výmenník

Prívod / odvod

- Množstvo vzduchu:

4800 / 4800 m³/hod

- Vstupná teploty:

-15 / 20 °C

- Výstupná teplota:

17 / - 4 °C

- Vstupná vlhkosť:

90 / 40 %

- Výstupná vlhkosť:

8 / 100 %

- Účinnosť rekuperácie:

92 % (zimný)

- Typ rekuperačného výmenníka:

S7. C rekuperačný

- Pripojovacie prvky



- Vstupné hradlá: 500 / 500 mm
- Výstupné hradlá: 388 / 800 mm
- Vodný ohrievač:
 - Vykurovacie médium: voda
 - Vzduchové množstvo: 4800 m³/hod
 - Vstupná teplota (za rekuperáciou): 17 °C
 - Výstupná teplota (za ohrievačom): 22 °C
 - Vykurovací výkon: 7,2 kW
 - Teplotný spád vykurovacieho média: 50 / 40 °C
 - Prietok média: 622 l/h
 - Pripojovací rozmer: 1"
 - Typ ohrievača: T 5500 3R / typ2 vstavaný
- Filtrácia:
 - Typ filtrácie: kazetový
 - Trieda filtrov: M5
- Regulácia – digitálna
 - umiestnenie: na jednotke
 - ovládanie: CP Touch

Zariadenie č. 4 – vetranie hygienických miestností

V hygienických miestnostiach objektu základnej školy je navrhnutý podtlakový systém vetrania. Množstvo odsávaného vzduchu je určené na základe objemového prietoku vzduchu na zariadených predmetoch v zariadeniach a prevádzkach pre výchovu a vzdelávanie podľa vyhlášky č. 343/2009 Sb. [7]:

Tabuľka č. 1: Tabuľka množstva privádzaného čerstvého vzduchu

Typ priestoru	Množství vzduchu [m ³ .hod ⁻¹]
Učebny	20-30 na 1 žáka
Tělocvičny	20-90 na 1 žáka*
Šatny	20 na 1 žáka
Umývárny	30 na 1 umyvadlo
Sprchy	150-200 na 1 sprchu
Záchody	50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár



Odvod vzduchu bude núteným spôsobom pomocou diagonálnych ventilátorov do kruhového potrubia MIXVENT-TD od firmy ELEKTRODESIGN [59], pred ktorými bude spätná klapka so servopohonom prepojená s vypínačom zap/vyp. Úhrada odsávaného vzduchu bude prisávaním z okolitých priestorov dverovými vetracími mriežkami od firmy HACO SLOVAKIA [60]. Znehodnotený vzduch bude pomocou VZT kruhového potrubia SPIRO z pozinkovaného plechu a odvodných tanierových ventilov KO vyvedený nad strechu do exteriéru. Odvodné tanierové ventily budú napojené na SPIRO potrubie ohybnou FLEX hadicou. Návrh VZT potrubia, tanierových ventilov a výpočet tlakových strát v potrubí v prílohe č. 20. VZT potrubie bude ukončené rotačnou ventilačnou hlavicom od firmy ELEKTRODESIGN [59]. Spúšťanie ventilátora a otvorenie spätnej klapky bude vypínačom zap/vyp.

Zariadenie č. 5 – odvetranie skladu odpadkov a chladiarenského skladu

V sklade odpadov je navrhnutý podtlakový systém vetrania. Objemový prietok je navrhnutý na základe 10-násobnej výmeny vzduchu v priestore. Vetranie bude zabezpečovať nástenný axiálny ventilátor HXM 200 od firmy ELEKTRODESIGN [59] s objemovým prietokom $100 \text{ m}^3/\text{h}$, vid' príloha č. 21. Znehodnotený vzduch bude pomocou axiálneho ventilátora vyvedený do exteriéru na stenu fasády cez žalúzióvu elektrickú klapku PAR 200 W od firmy ELEKTRODESIGN [59]. Ovládanie ventilátora bude vypínačom zap/vyp a časovačom.

V chladiarenskom sklade je navrhnutý podtlakový systém vetrania. Objemový prietok je navrhnutý na základe 10-násobnej výmeny vzduchu v priestore. Vetranie bude zabezpečovať nástenný axiálny ventilátor HXM 200 od firmy ELEKTRODESIGN [59] s objemovým prietokom $200 \text{ m}^3/\text{h}$, vid' príloha č. 21. Znehodnotený vzduch bude pomocou axiálneho ventilátora vyvedený do exteriéru na bočnú stenu fasády cez žalúzióvu elektrickú klapku PAR 200 W. Spúšťanie ventilátora bude termostatom pri teplote nad 30°C .

e) Hladina hluku a vibrácií

Hladina akustického tlaku v učebniach nesmie prevyšovať limitné hodnoty dané nariadením vlády č. 272/2011 Sb. [63]. Všetky výustky splňujú požiadavky maximálnej hladiny hluku 30 dB. Toto je zaistené dostačujúcou dĺžkou potrubia od VZT jednotiek k výustkam a rýchlosť vzduchu na výustkách. Do prírodného a odvodného potrubia každej jednotky budú vložené tlmiče hluku, ktoré zabránia nadmernému šíreniu hluku od ventilátorov do vetraných miestností. Všetky točivé stroje ako sú jednotky a ventilátory budú pružne uložené za účelom

zníženia vibrácií – nastaviteľné nohy konštrukcie VZT jednotiek budú podložené gumou. VZT potrubie bude na závesoch podložené tlmiacou gumou.

f) Meranie a regulácie

Každá VZT jednotka obsahuje vlastný systém merania a regulácie MaR.

Vyregulovanie tlakov v potrubí bude pomocou regulačných prvkov osadených na VZT potrubí ako sú regulačné klapky, škrtiace klapky a spätné klapky a pomocou distribučných elementov, viď výkresová dokumentácia a prílohy.

g) Protipožiarne opatrenie

Všetky prestupy VZT potrubia požiarными deliacimi konštrukciami budú protipožiarne opatrené protipožiarными klapkami pre štvorhranné potrubie to bude CU2 CFTH požiarна klapka s tavnou poistkou od firmy ELEKTRODESIGN [59]. Pre kruhové potrubie je navrhnutá CR2 CFTH požiarна klapka s tavnou poistkou od firmy ELEKTRODESIGN [59]. Aktiváciou klapiek je zabránené po uvedení dobu šíreniu požiaru do vedľajších požiarных úsekov. Plášť klapiek je vyrobený z ocelového plechu a chránený antikoróznou úpravou. Po celej dĺžke potrubia od VZT jednotiek po poslednú požiarну klapku je potrubie opatrené protipožiarnou izoláciou pre kruhové potrubie LAROCK 65 ALS hr. 40 mm a pre štvorhranné potrubie izolačnými doskami TECHROCK 80 ALS hr. 40 mm od firmy ROCKWOOL [51], viď príloha č. 17.

h) Požiadavky na elektro

Previesť elektrické napájanie VZT zariadení podľa parametrov v popise zariadení. Previesť ochranu zariadení osadených na streche proti účinkom atmosférickej elektriny.

i) Požiadavky na vykurovanie

Výstupný vzduch z jednotiek je zohrievaný pomocou vodných ohrievačov napojeného na združený rozdeľovač a zberač RS KOMBI M 100 od firmy RACEN [50], ktorý je umiestnený v technickej miestnosti. Teplotný spád média je 50/40 °C a zaisťuje ho integrovaný 4 –cestný regulačný uzol umiestnený vo VZT jednotke. K jednotke sú navrhnuté obehové čerpadlo, viď prílohy č. 17, 18 a 19.

j) Požiadavky na stavbu

Urobiť prierazy cez strechu a následne ich zaizolovať proti zatekaniu pre VZT potrubia (zaizolovanie strešných prechodov). Urobiť prierazy cez stavebné konštrukcie pre VZT



potrubia a ich začistenie po montáži. Prechody cez stavebné konštrukcie musia byť urobené tak, že potrubie bude obložené plst'ou, obmurované a omietnuté. Stavebná konštrukcia nesmie zaťažovať steny potrubia, aby ich nedeformovala. Úprava sadrokartónu pre osadenie distribučných elementov VZT a vedenie VZT potrubia. Pripraviť konštrukciu na streche pre osadenie VZT zariadenia. Pripraviť podpernú konštrukciu pre VZT potrubie kondenzačnú jednotku na streche.

k) Povrchová úprava

Všeobecne je vzduchotechnické zariadenie dodávané s náterom podľa noriem dodávateľa. Vzduchotechnické potrubia budú z pozinkovaného plechu bez povrchovej úpravy v priestore nad podhl'adom. Ohybné hadice budú hliníkové. VZT potrubie nad strechou bude zaizolované izolačnými doskami TECHROCK 80 ALS hr. 40 mm od firmy ROCKWOOL [51] s povrchovou úpravou do exteriéru, resp izolované. Výustky a mriežky budú hliníkové alternatívne s povrchovou úpravou RAL podľa interiéru.

l) Pokyny pre montáž, obsluhu a údržbu

Štvorhranné potrubie bude vyrobené z pozinkovaného plechu, kruhové potrubie bude typu SPIRO. Pri montáži potrubia je nutné venovať zvýšenú pozornosť prevedeniu spojov, aby boli minimalizované straty únikom vzduchu netesnosťami v potrubí. Všetky potrubné trasy majú predpísané spoje s tesnením tesniacou páskou a dodatočným tesnením tmelom. Závesy potrubia budú prevedené pomocou oceľových hmoždínok, závitových tyčiek a uchytenia, v trase potrubí každé 2 až 3m. Na zamedzenie prenosu vibrácií do stavebnej konštrukcie musia byť potrubia v závesoch uložené pružne cez gumové podložky. Prechody cez stavebné konštrukcie musia byť urobené tak, že potrubie bude obložené plst'ou, obmurované a omietnuté. Stavebná konštrukcia nesmie zaťažovať steny potrubia, aby ich nedeformovala. Pri prechode potrubia cez požiarné deliace konštrukcie budú osadene požiarné klapky. Montáž strojného zariadenia je možné prevádzkať v priestore, ktorý je po stavebnej stránke pripravený. To znamená, že je omietnutý, vybielený a prevedená hrubá podlaha. Konzoly a pomocné konštrukcie je nutné opatriť základným a vrchným náterom. Montáž distribučných prvkov sa prevedie až po definitívnom prevedení všetkých stavebných úprav v priestore, vrátane vymaľovania. Pružné elementy potrubia sa premestia pružným pásom. Všeobecne sa doporučuje pred spustením zariadenia do prevádzky po montáži alebo oprave, previesť prehliadku celého zariadenia a skontrolovať: funkčnú správnosť chodu zariadení (ventilátory, filtre, klapky...), odstrániť zo zariadenia cudzie predmety, stav a nastavenie škrtiacich klapiek a vzduchotechnických elementov, tesnosť spojov a potrubí. Podmienkou predania projektu



vetrania je uvedenie systému do prevádzky. Budú vyhotovené komplexné skúšky a vyhotovenie vyregulovania systému

m) Bezpečnosť práce a ochrana zdravia

Vetracie a chladiace zariadenie odovzdané do trvalej prevádzky môžu obsluhovať len riadne zaškolení pracovníci. Zásah do zariadenia cudzím osobám je zakázaný. Rotačné časti zariadenia musia byť opatrené ochrannými krytmi a nesmú byť svojvoľne odnímateľné alebo poškodzované. Okolie zariadenia musí byť prístupné pre kontrolu a údržbu. Užívateľ zabezpečí pravidelné revízie zariadení.

n) Výkresová časť vzduchotechniky

Č. výkresu	Názov výkresu	Merítko
D.1.4.05	Pôdorys 1.NP – vzduchotechnika	1:50
D.1.4.06	Pôdorys 1.NP – vzduchotechnika	1:50
D.1.4.07	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 1	1:50
D.1.4.08	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 1	1:50
D.1.4.09	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 2	1:50
D.1.4.10	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 2	1:50
D.1.4.11	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 3	1:50
D.1.4.12	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 3	1:50
D.1.4.13	Rozvinutý rez – odvetranie hygienických miestností	1:50
D.1.4.14	Pôdorys technickej miestnosti	1:50

3. Ekonomické zhodnotenie

V ekonomickom zhodnotení sú porovnané dve varianty zdrojov tepla. V prvej variante je mnou navrhnutý plynový kondenzačný kotol a v druhej automatický kotol na drevené pelety.

a) Tepelná bilancia:

Ročná potreba energie na vykurovanie:	99,614 MWh/rok
Ročná potreba tepla na vetranie:	72,943 MWh/rok
<u>Ročná potreba tepla na prípravu TV:</u>	<u>74,030 MWh/rok</u>
Celková ročná potreba tepla:	246,587 MWh/rok

b) Porovnanie nákladov

Varianta č. 1 – Plynový kondenzačný kotol:

Kotol Therm 45 KD.A – modulovaný výkon 13 – 45 kW

Investičné náklady:

Projekt	5 000 Kč
Predajná cena zdroja:	58 000 Kč
Inštalácia:	20 000 Kč
Plynová prípojka:	35 000 Kč
Elektrická prípojka:	20 000 Kč
<u>Komín:</u>	<u>30 000 Kč</u>

Spolu: 168 000 Kč

Prevádzkové náklady:

Servis	2000 Kč
<i>Cena za MWh:</i>	<i>1260</i>
<u>Ročné náklady za energiu:</u>	<u>310 700 Kč</u>
Spolu:	312 700 Kč

Varianta č. 2 – Automatický kotol na drevené pelety:

SmartFire SF-41/470 – Výkon 41 kW + objem zásobníka 470 l.

Investičné náklady:

Projekt	5 000 Kč
Predajná cena zdroja:	91 000 Kč
Inštalácia:	20 000 Kč
Elektrická prípojka:	20 000 Kč



<u>Komín:</u>	50 000 Kč
Spolu:	186 000 Kč
Prevádzkové náklady:	
Servis	2000 Kč
Dovoz paliva:	3000 Kč
<i>Cena za MWh:</i>	<i>1300</i>
<u>Ročné náklady za energiu:</u>	<u>320 600 Kč</u>
Spolu:	325 600 Kč

c) Základné výhody a nevýhody jednotlivých zdrojov vykurovania:

Varianta č. 1 – Plynový kondenzačný kotol:

Výhody:

- moderné ekologické zariadenia s minimálnou produkciou emisií
- komfortná obsluha a špičková regulácia (napr. aj cez smartfón)
- čistá a komfortná prevádzka
- jednoduché ovládanie
- vysoká účinnosť prípravy tepla (až 97 %)
- okamžitá príprava teplej vody prietokovým spôsobom (nie je potrebný zásobník), čo znižuje investíciu do vykurovacieho systému a zároveň nevznikajú straty tepla v zásobníku
- nevyžaduje výstavbu kotolne (kotol sa môže umiestniť napr. do kúpeľne či predsieni)
- kondenzačný kotol patrí k zariadeniam s nižšou obstarávacou cenou vrátane inštalácie
- potreba budovania plynovej prípojky a odvodu kondenzátu

Nevýhody:

- potreba budovania plynovej prípojky a odvodu kondenzátu

Varianta č. 2 – Automatický kotol na drevené pelety:

Výhody:

- účinnosť moderných peletkových kotlov je až 90 %
- systém je dobre regulovateľný
- automatizované prikladanie – súčasťou kotla je zásobník peletiek, ktorý podľa potreby dopĺňa peletky do kotla. Veľkosť zásobníka býva od 100 l (asi na 1 deň) až po 1 000 l (10 dní)

Nevýhody:

- nižší komfort vykurovania – peletky treba pravidelne dopĺňať



- vysoká produkcia emisií (najmä vysoko škodlivých tuhých znečisťujúcich častíc a CO₂),
- tento systém vykurovania si vyžaduje samostatnú kotolňu,
- nutnosť skladovacieho priestoru, ktorého výstavba sa nesprávne nezapočítava do investície systému vykurovania, čo výrazne „zlepšuje“ jeho nákladovú bilanciu,
- teplú vodu nie je možné pripravovať prietokovo, je potrebný zásobník,
- kotol so zásobníkom je približne 3-krát drahší ako kondenzačný kotol na zemný plyn.

d) Zhodnotenie

Rozdiel v investičných nákladoch je 18 000 Kč a v prevádzkových nákladoch 12 900 Kč ročne. V porovnaní výhod, nevýhod a nákladov daných dvoch variant vychádza varianta navrhovaného plynového kondenzačného kotla výhodnejšia než varianta automatického kotla na drevené pelety.

4. Záver

V prvej časti tejto diplomovej práce bola spracovaná projektová dokumentácia novostavby základnej školy zo stravovacím zariadením v rozsahu pre vyhotovenie stavby. Objekt bol navrhnutý na základe vyhlášok, noriem a zákonov platných v Českej republike.

Druhá časť sa zaoberá vykurovaním objektu doskovými vykurovacími telesami, ohrevom teplej vody pomocou plynových kondenzačných kotlov a tretia časť vetraním všetkých miestností základnej školy vrátane kuchyne a jedálne. Poslednou časťou práce je ekonomické porovnanie návrhu zdroja tepla s inou alternatívou. Súčasťou práce je aj spracovanie výpočtu tepelných strát objektu, vyhodnotenie stavebných konštrukcií, tepelno-technické posúdenie jedného kritického stavebného detailu, vytvorenie energetického štítu obálky budovy, preukazu energetickej náročnosti budovy a ekonomické zhodnotenie navrhnutého objektu

5. Zoznam použitej literatúry

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., *o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)*.
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*.
- [3] Vyhláška č. 62/2013 Sb., *o dokumentaci staveb*.
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., *o obecných požadavcích na využívání území*.
- [5] Vyhláška č. 20/2012 Sb., *o technických požadavcích na stavby*.
- [6] Vyhláška č. 398/2009 Sb., *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby*.
- [7] Vyhláška č. 343/2009 Sb., *Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých*.
- [8] ČSN EN 12831. *Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [9] INOUTIC [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.inoutic.cz>
- [10] POROTHERM [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://wienerberger.cz>
- [11] PREFA BRNO [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.prefa.cz>
- [13] ISOVER [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.isover.cz>
- [14] Software Svoboda Stavební fyzika – TEPLO 2017
- [15] Software Svoboda Stavební fyzika – ZTRÁTY 2015
- [16] Software Svoboda Stavební fyzika – AREA 2010
- [17] Software Svoboda Stavební fyzika – ENRGIE 2016
- [18] ČSN 73 0540-2. *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
- [19] ČSN EN 12 831. *Výpočet tepelných ztrát*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2005.
- [20] Vyhláška č. 78/2013 Sb., *o energetické náročnosti budov*.
- [21] THERMONA [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.thermona.cz>
- [22] ATREA [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.atrea.cz>
- [23] Zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*.
- [24] Vyhláška č. 381/2001 Sb., *kteou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)*.



- [25] ČSN 73 6005. *Prostorové uspořádání sítí technického vybavení*. Praha: Český normalizační institut, 1994.
- [26] GEBERIT [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.geberit.cz>
- [27] GRAF [online]. [cit. 2017 06-14]. Dostupné z <http://www.graf-water.com>
- [28] Zákon č. 201/2012 Sb., *o ochraně ovzduší*.
- [29] Zákon č. 100/2001 Sb., *o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů*
- [30] Zákon č. 17/1992 Sb., *o životním prostředí*.
- [31] Zákon č. 309/2006 Sb., *kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)*.
- [32] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., *o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky*.
- [33] Nařízení vlády 591/2006 Sb., *o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*.
- [34] Výtahy VOTO Plzeň [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.vytahy-voto.cz>
- [35] KVK PARABIT [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z www.kvkparabit.com
- [36] ČSN 73 0532. *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [37] ICOPAL [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.icopal.cz>
- [38] KNAUF [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.knauf.cz>
- [39] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [40] DEKTRADE [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.dek.cz>
- [41] SCHIEDEL [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.schiedel.com>
- [42] ČSN 73 4201. *Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [43] RIGIPS [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.rigips.cz>
- [44] BAUMIT [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.baumit.cz>
- [45] GAPA [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.gapa.cz>



- [46] KRAUSE Systems [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z www.krause-systems.sk
- [47] ČSN 73 3610. *Navrhování klempířských konstrukcí*. Praha: Český nor. institut, 2008.
- [48] KORADO [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <https://www.korado.cz>
- [49] ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.
- [50] RACEN [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.racen.sk>
- [51] ROCKWOOL [online]. [cit. 2016 11-25]. Dostupné z <http://www.rockwool.cz>
- [52] CERTIMA [online]. [cit. 2016 11-25]. Dostupné z <http://www.certima.sk>
- [53] Software TechCON 8.2
- [54] Reflex CZ [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.reflexcz.cz>
- [55] ČSN 06 0830. *Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [56] GRUNDFOS [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://cz.grundfos.com>
- [57] ČSN 06 0310. *Tepelné soustavy v budovách –Projektování a montáž*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.
- [58] Software Svoboda Stavební fyzika – SIMULACE 2015
- [59] ELEKTRODESIGN [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z www.elektrodesign.cz
- [60] HACO SLOVAKIA [online]. [cit. 2017 11-25]. Dostupné z <http://www.hacoslovakia.sk>
- [61] Software ATREA DUPLEX 8.70.610
- [62] VDI 2052:2006 Raumluftechnische Anlagen für Küchen.
- [63] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. *Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*
- [64] Jančošek, Šimon. *Řešení vytápění v objektu rodinného domu, zdroj tepla – tepelné čerpadlo*. Ostrava, 2016. Bakalárska práca, VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavebná, Katedra prostredia stavieb a TZB.

6. Výpis obrázkov

Obrázok č. 1: Tehla Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix	44
Obrázok č. 2: Pripojenie obvodového murivo do ŽB skeletu	44
Obrázok č. 3: Detail ostenia a parapetu otvoru z brúsených tehál Porotherm 40 EKO+ Profi s použitím doplnkových tehál K a 1/2 K	45
Obrázok č. 4: Ľahký systém wc priečok AQUILINE	45
Obrázok č. 5: Riešenie otvorov pomocou ocelevej výmeny	47
Obrázok č. 6: Umiestnenie vonkajších žalúzií Z-90 NOVAL na fasáde	50
Obrázok č. 7: Kaskádovité zapojenie kotlov THERM 45 KD.A	58
Obrázok č. 8: Stacionárny nepriamo vykurovaný zásobník THERM OKC	59
Obrázok č. 9: Hydraulický rozdeľovač 45 KD THERMSET LINE P 135/3 a vyrovnávača hydraulických tlakov HVDT od firmy Thermona	59
Obrázok č. 10: Separátor nečistôt s magnetom a filtrom od firmy Thermona	61
Obrázok č. 11: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 15000 ROTO	66
Obrázok č. 12: Schematické znázornenie rovnotlakého vetrania v učebniach.	67
Obrázok č. 13: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 15000 ROTO	69
Obrázok č. 14: Schematické znázornenie funkcie VZT jednotky DUPLEX 5500 Multi Eco.	71

7. Výpis tabuliek

Tabuľka č.1: Porovnanie súčiniteľov prestupu tepla.....	55
Tabuľka 2: Prehľad tepelných strát v miestnostiach základnej školy.....	56
Tabuľka č. 3: Tabuľka množstva privádzaného čerstvého vzduchu	72

8. Zoznam príloh

- Príloha č. 1: Výpočet schodiska
- Príloha č. 2: Výstup a vyhodnotenie z programu TEPLLO 2017
- Príloha č. 3: Výstup a vyhodnotenie z programu ZTRÁTY 2015
- Príloha č. 4: Posúdenie detailu v programe AREA 2010
- Príloha č. 5: Výstup a vyhodnotenie z programu SIMULACE 2015
- Príloha č. 6: Výstup a vyhodnotenie z programu ENERGIE 2016
- Príloha č. 7: Energetický štítok obálky budovy
- Príloha č. 8: Preukaz energetickej náročnosti budovy
- Príloha č. 9: Výpočet potreby teplej vody a návrh zásobníkov na prípravu teplej vody
- Príloha č. 10: Výpočet výkonu ohrievačov vzduchotechnických jednotiek, h-x diagram
- Príloha č. 11: Návrh zdroja tepla
- Príloha č. 12: Výpočet vykurovania v programe TechCON 8.2
- Príloha č. 13: Návrh rozdeľovača a zberača
- Príloha č. 14: Návrh obehových čerpadiel vykurovania
- Príloha č. 15: Návrh expanznej nádoby
- Príloha č. 16: Návrh izolácie potrubia
- Príloha č. 17: Zariadenie č. 1 – vetranie chodieb, učební, kabinetov a kancelárií
- Návrh VZT zariadenia – výstup z programu DUPLEX 8.70.610
 - Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí
 - Návrh distribučných elementov - výstup z programu AirCAD 2.1
 - Technické listy distribučných elementov
 - Návrh obehového čerpadla
 - Tepelná a protipožiarna izolácia
- Príloha č. 18: Zariadenie č. 2 – vetranie kuchyne a príľahlých priestorov
- Návrh VZT zariadenia – výstup z programu DUPLEX 8.70.610
 - Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí
 - Zoznam pozičných čísel potrubných elementov
 - Návrh obehového čerpadla
 - Návrh digestorov v programe – výstup z programu Větrání kuchyní 5.30
 - Technické listy digestorov
- Príloha č. 19: Zariadenie č. 3 – vetranie jedálne
- Návrh VZT zariadenia – výstup z programu DUPLEX 8.70.610



- Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí
- Zoznam pozičných čísel potrubných elementov
- Návrh distribučných elementov - výstup z programu AirCAD 2.1
- Návrh obehového čerpadla

Príloha č. 20: Zariadenie č. 4 – vetranie hygienických miestností

- Technické listy potrubných ventilátorov
- Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí
- Zoznam pozičných čísel potrubných elementov

Príloha č. 21: Zariadenie č. 5 – odvetranie skladu odpadkov a chladiarenského skladu

- Technické listy axiálnych ventilátorov

Príloha č. 22: Denník konzultácií diplomovej práce



9. Zoznam výkresov

Č. výkresu	Názov výkresu	Merítko
C.3	Koordinačná situácia	1:200
D.1.2.01	Základy	1:50
D.1.2.02	Pôdorys 1.NP	1:50
D.1.2.03	Pôdorys 2.NP	1:50
D.1.2.04	Strop nad 1.NP	1:50
D.1.2.05	Rez A-A	1:50
D.1.2.06	Pôdorys strechy nad 2.NP	1:50
D.1.2.07	Pohľady	1:100
D.1.4.01	Pôdorys 1.NP – vykurovanie	1:50
D.1.4.02	Pôdorys 2.NP – vykurovanie	1:50
D.1.4.03	Rozvinutý rez – vykurovanie	1:50
D.1.4.04	Schéma zapojenia kotolne	-
D.1.4.05	Pôdorys 1.NP – vzduchotechnika	1:50
D.1.4.06	Pôdorys 1.NP – vzduchotechnika	1:50
D.1.4.07	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 1	1:50
D.1.4.08	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 1	1:50
D.1.4.09	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 2	1:50
D.1.4.10	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 2	1:50
D.1.4.11	Rozvinutý rez – prírodné potrubie VZT č. 3	1:50
D.1.4.12	Rozvinutý rez – odvodné potrubie VZT č. 3	1:50
D.1.4.13	Rozvinutý rez – odvetranie hygienických miestností	1:50
D.1.4.14	Pôdorys technickej miestnosti	1:50



PodĎakovanie

Ďakujem za cenné informácie, rady, pomoc a ochotu, ktorú mi počas mojej diplomovej práce poskytol vedúci diplomovej práce pán Ing. Zdeněk Galda, Ph.D. a za odbornú pomoc a rady pri konzultáciach pozemnej časti páni Ing. Hane Ševčíkovej, Ph.D..



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

**Základná škola se stravovacím zařízením – vytápění
a větrání
Prílohy**

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 1

Výpočet schodiska

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Návrh schodiska podľa ČSN 73 4130 (2010) Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

Vstupné údaje:

Konstrukčná výška: 4430 mm

Šírka schodiska: 1700 mm

Zvolenie výšky jedného stupňa „h,, : 160 mm

Stanovenie počtu stupňov:

$$\frac{4430}{160} = 27,69 = 28 \text{ stupňov} \rightarrow \text{dvojramenné schodisko} \quad (1.1)$$

Skutočná výška stupňa:

$$\frac{4430}{28} = 158,21 \text{ mm} \rightarrow \text{výška stupňa} \quad (1.2)$$

Určenie šírky stupňa „b,, :

$$2h + b = 630 \text{ mm} \quad (1.3)$$

$$2 \cdot 160 + b = 630 \text{ mm}$$

$$b = 310 \text{ mm} \rightarrow \text{šírka stupňa}$$

Určenie sklonu schodiskového ramena:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b} \quad (1.4)$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{158,21}{310}$$

$$\alpha = 27,04^\circ$$

Určenie dĺžky schodiskového ramena:

$$L = (n - 1) \cdot b \quad (1.5)$$

$$L = (14 - 1) \cdot 310$$

$$L = 4030 \text{ mm}$$

Podchodná výška:

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \quad (1.6)$$

$$h_1 = 1500 + \frac{750}{\cos 27,04}$$

$$h_1 = 2342 \text{ mm}$$

Priečodná výška:

$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha \quad (1.7)$$

$$h_2 = 750 + 1500 \cdot \cos 27,04$$

$$h_2 = 2086 \text{ mm}$$



Šírka schodiskového ramena: 1700 mm

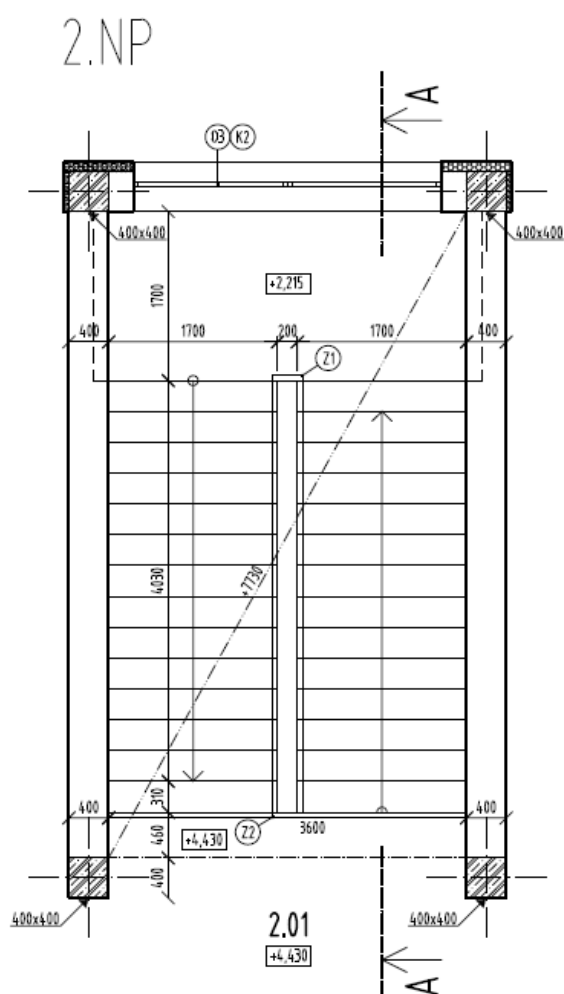
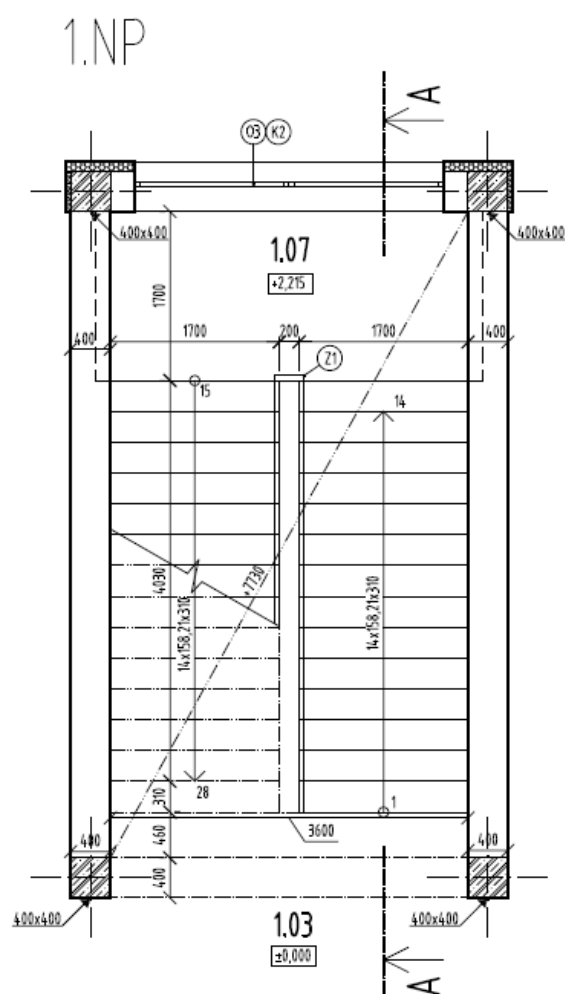
Šírka medzipodesty: 1700 mm

Šírka zrkadla: 200 mm

Výška zábradlia: 1000 mm

Bolo navrhnuté dvojramenné prefabrikované ŽB schodisko, ktoré má 28 stupňov o rozmeroch 158,21x310 mm a je v súlade s požadovanými normami.

Pôdorysy schodiskového priestoru:







VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 2

Výstup a vyhodnotenie z programu TEPLO 2017

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

**SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ**

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
Obvodové murivo...	stěna	4.494	0.214	0.0247	ano	---
Obvodové murivo - soke...	stěna	4.421	0.218	0.0192	ano	---
Vnútorné nosné murivo ...	stěna	3.994	0.235	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Vnútorné akustické mur...	stěna	0.667	1.079	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Vnútorné akustické mur...	stěna	0.430	1.450	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Vnútorné akustické mur...	stěna	0.718	1.023	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Vnútorné akustické mur...	stěna	1.056	0.760	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Vnútorný stĺp...	stěna	0.313	1.745	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Výťahová šachta - sten...	stěna	3.257	0.295	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Podlaha na teréne - ho...	podlaha	4.956	0.195	---	---	6.81
Podlaha na teréne - ke...	podlaha	4.946	0.195	---	---	7.21
Strop - keramická dlaž...	podlaha	1.475	0.551	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Strop - homogénne PVC...	podlaha	1.484	0.548	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Plochá strecha...	střecha	7.365	0.133	0.0012	ano	---

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodové murivo**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 40 E	0,4000	0,2100*	1002,0	806,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0040	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,1000	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Výztužná vrstv	0,0040	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Penetračný nít	0,0002	0,2100	1400,0	1650,0	1000,0	0.0000
7	Baumit silikát	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
-------	------------------------	--------------------------------



1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.101 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 1.43 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.4000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.4000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 4.0000 m
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	Isover EPS GreyWall	---
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Penetrační niter Baumit UniPrimer	---
7	Baumit silikátová omítka (SilikatTop)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	56.9	1329.7	-2.5	81.3	403.2
2	28 672	20.0	59.4	1388.1	-0.8	80.8	461.7
3	31 744	20.0	60.9	1423.2	3.2	79.4	610.0
4	30 720	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31 744	20.0	67.5	1577.4	13.0	74.3	1112.2
6	30 720	20.0	71.5	1670.9	16.2	71.7	1319.7
7	31 744	20.0	73.4	1715.3	17.6	70.3	1414.1
8	31 744	20.0	72.7	1699.0	17.1	70.8	1379.9
9	30 720	20.0	68.1	1591.5	13.5	73.9	1143.0
10	31 744	20.0	63.6	1486.3	8.9	76.8	875.3
11	30 720	20.0	61.1	1427.9	3.8	79.2	634.8
12	31 744	20.0	59.9	1399.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R :	4.494 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.214 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT :	4.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :	2138.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 :	19.6 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.17 CTeplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.948Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.6	0.760	11.2	0.609	18.8	0.948	61.2
2	15.3	0.773	11.9	0.608	18.9	0.948	63.6
3	15.7	0.742	12.2	0.537	19.1	0.948	64.3
4	16.2	0.683	12.8	0.392	19.4	0.948	65.6
5	17.3	0.612	13.8	0.115	19.6	0.948	69.0
6	18.2	0.526	14.7	-----	19.8	0.948	72.4
7	18.6	0.424	15.1	-----	19.9	0.948	74.0
8	18.5	0.470	15.0	-----	19.8	0.948	73.4
9	17.4	0.604	13.9	0.068	19.7	0.948	69.5
10	16.3	0.671	12.9	0.360	19.4	0.948	65.9
11	15.7	0.736	12.3	0.523	19.2	0.948	64.4
12	15.4	0.776	12.0	0.609	18.9	0.948	64.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.1	19.0	6.0	6.0	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1402	1386	726	713	218	185	152	138
p,sat [Pa]:	2212	2196	937	932	170	169	169	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4827	0.5140	2.206E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0225 kg/(m2.rok)Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: 3.1383 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	31	242	92	---	---
2	Porotherm 40 E	---	273	92	---	---
3	Lepicí malta E	---	303	62	---	---
4	Isover EPS Gre	---	---	184	150	31
5	Výztužná vrstev	---	---	184	150	31
6	Penetrační nít	---	---	214	151	---



7 Baumit silikát --- --- 275 90 ---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodové murivo

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix	0,400	0,210	10,0
3	Lepicí malta ETICS - terče na	0,004	0,300	20,0
4	Isover EPS GreyWall	0,100	0,033	30,0
5	Výztužná vrstva ETICS	0,004	0,750	50,0
6	Penetrační niter Baumit UniPri	0,0002	0,210	1000,0
7	Baumit silikátová omítka (Sili	0,002	0,700	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,792$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,948$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,214 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,096 kg/m².rok (materiál: Isover EPS GreyWall).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,096 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0247 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 3,0557 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Obvodové murivo - sokel**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 40 E	0,4000	0,2100*	1002,0	806,0	10,0	0.0000
3	Lepicí malta E	0,0040	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Per	0,1000	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Výztužná vrstev	0,0040	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Penetrační nít	0,0002	0,2100	1400,0	1650,0	1000,0	0.0000
7	Baumit MosaikT	0,0020	0,7000	920,0	1800,0	150,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.101 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 1.43 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.4000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.4000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 4.0000 m
3	Lepicí malta ETICS - terče na 40% plochy	---
4	Isover EPS Perimetr	---
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Penetrační nítér Baumit UniPrimer	---
7	Baumit MosaikTop	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %



Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.0	56.9	1329.7	-2.5	81.3	403.2
2	28	672	20.0	59.4	1388.1	-0.8	80.8	461.7
3	31	744	20.0	60.9	1423.2	3.2	79.4	610.0
4	30	720	20.0	63.1	1474.6	8.1	77.3	834.5
5	31	744	20.0	67.5	1577.4	13.0	74.3	1112.2
6	30	720	20.0	71.5	1670.9	16.2	71.7	1319.7
7	31	744	20.0	73.4	1715.3	17.6	70.3	1414.1
8	31	744	20.0	72.7	1699.0	17.1	70.8	1379.9
9	30	720	20.0	68.1	1591.5	13.5	73.9	1143.0
10	31	744	20.0	63.6	1486.3	8.9	76.8	875.3
11	30	720	20.0	61.1	1427.9	3.8	79.2	634.8
12	31	744	20.0	59.9	1399.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.421 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.218 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2104.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 18.14 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.947

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.6	0.760	11.2	0.609	18.8	0.947	61.3
2	15.3	0.773	11.9	0.608	18.9	0.947	63.6
3	15.7	0.742	12.2	0.537	19.1	0.947	64.4
4	16.2	0.683	12.8	0.392	19.4	0.947	65.6
5	17.3	0.612	13.8	0.115	19.6	0.947	69.1
6	18.2	0.526	14.7	-----	19.8	0.947	72.4
7	18.6	0.424	15.1	-----	19.9	0.947	74.0
8	18.5	0.470	15.0	-----	19.8	0.947	73.4
9	17.4	0.604	13.9	0.068	19.7	0.947	69.6
10	16.3	0.671	12.9	0.360	19.4	0.947	66.0
11	15.7	0.736	12.3	0.523	19.1	0.947	64.5
12	15.4	0.776	12.0	0.609	18.9	0.947	64.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:



(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.1	19.0	5.8	5.7	-14.7	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1402	1392	966	958	213	192	170	138
p,sat [Pa]:	2210	2194	922	916	170	169	169	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4515	0.5140	1.689E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0174 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.9553 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	31	242	92	---	---
2	Porotherm 40 E	---	---	365	---	---
3	Lepicí malta E	---	---	365	---	---
4	Isover EPS Per	---	---	184	150	31
5	Výztužná vrstev	---	---	184	150	31
6	Penetrační nít	---	---	214	151	---
7	Baumit MosaikT	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)****Název konstrukce:** Obvodové murivo - sokel**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 40 EKO+ Profi Dryfix	0,400	0,210	10,0
3	Lepicí malta ETICS - terče na	0,004	0,300	20,0
4	Isover EPS Perimetr	0,100	0,034	70,0
5	Výztužná vrstva ETICS	0,004	0,750	50,0
6	Penetrační niter Baumit UniPri	0,0002	0,210	1000,0
7	Baumit MosaikTop	0,002	0,700	150,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,792$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,947$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,180 kg/m².rok
(materiál: Isover EPS Perimetr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0192 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,0591 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorné nosné murivo 400mm**
 Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
 Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
 Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 44 E	0,4000	0,1010	1000,0	640,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 44.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.994 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.235 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1229.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 22.1 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1393	1037	1028
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : $1.781\text{E}-0008 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnútorné nosné murivo 400mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 44 EKO+ Profi Dryfix	0,400	0,101	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 0,235 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorné akustické murivo 190mm**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 19 A	0,1900	0,3000	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 19 AKU Profi	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.667 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.079 W/m²K**
Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.10 / 1.13 / 1.18 / 1.28 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 16.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1397	1291	1285
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : $1.112\text{E}-0008 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnútorné akustické murivo 190mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 19 AKU Profi	0,190	0,300	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,079 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorné akustické murivo 115mm**

Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek

Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením

Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,2900	1000,0	1050,0	10,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 11.5 AKU	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.430 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.450 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.47 / 1.50 / 1.55 / 1.65 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.2E+0009 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 7.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.8 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1394	1294	1285
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : $1.731\text{E}-0008 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{s})$

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnútorné akustické murivo 115mm

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 11.5 AKU	0,115	0,290	10,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,450 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorné akustické murivo 115mm + predstena**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 11.5	0,1150	0,2900	1000,0	1050,0	10,0	0.0000
3	Uzavřená vzduch	0,1375	0,5880	1010,0	1,2	0,1	0.0000
4	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
5	Baumit lepicí	0,0040	0,8000	920,0	1400,0	50,0	0.0000
6	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 11.5 AKU	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 100 mm	---
4	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
5	Baumit lepicí stěrka Speed	---
6	Keramický obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.718 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.023 W/m²K



Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 1.04 / 1.07 / 1.12 / 1.22 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny^* podle EN ISO 13786 : 14.1
Fázový posun teplotního kmitu Ψ^* podle EN ISO 13786 : 6.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1398	1350	1349	1344	1336	1285
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 8.380E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Vnútorné akustické murivo 115mm + predstena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 11.5 AKU	0,115	0,290	10,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10	0,1375	0,588	0,1
4	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
5	Baumit lepící stěrka Speed	0,004	0,800	50,0
6	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 1,023 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorné akustické murivo 190mm + predstena**

Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek

Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením

Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 19 A	0,1900	0,3000	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Uzavřená vzduc	0,1975	0,5880	1010,0	1,2	0,1	0.0000
4	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
5	Baumit lepicí	0,0040	0,8000	920,0	1400,0	50,0	0.0000
6	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Porotherm 19 AKU Profi	---
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 100 mm	---
4	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokartonové desky)	---
5	Baumit lepicí stěrka Speed	---
6	Keramický obklad	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 55.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.056 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.760 W/m²K**



Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.78 / 0.81 / 0.86 / 0.96 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.9E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 36.0
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 9.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1399	1336	1336	1331	1325	1285
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.593E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce:

Vnútorné akustické murivo 190mm + predstena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Porotherm 19 AKU Profi	0,190	0,300	10,0
3	Uzavřená vzduch. dutina tl. 10	0,1975	0,588	0,1
4	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
5	Baumit lepící stěrka Speed	0,004	0,800	50,0
6	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.

Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.

V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,760 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Vnútorný stĺp**
 Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
 Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
 Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,4000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Železobeton 1	---
3	Baumit hlazená omítka L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.313 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.745 W/m²K**
 Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 1.77 / 1.80 / 1.85 / 1.95 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 52.9
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.2 h

**Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:**

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{s,i}$: 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1401	1287	1285
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.486E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Vnútorný stĺp

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Železobeton 1	0,400	1,430	23,0
3	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: U_N = 2,70 W/m²K
Vypočtená hodnota: U = 1,745 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

Teplo 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Výtahová šachta - stena**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit hlazená	0,0100	0,6000	1000,0	900,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,4000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0000	0,2100	1470,0	1400,0	280,0	0.0000
4	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000
5	Rigips EPS P P	0,1000	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit hlazená omítka L	---
2	Železobeton 1	---
3	Asfaltový nátěr 2x	---
4	Bitagit 40 Mineral	---
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	56.9	1329.7	3.8	100.0	801.5
2	28 672	20.0	59.4	1388.1	2.8	100.0	746.7
3	31 744	20.0	60.9	1423.2	3.7	100.0	795.8
4	30 720	20.0	63.1	1474.6	5.7	100.0	915.4
5	31 744	20.0	67.5	1577.4	8.1	100.0	1079.5
6	30 720	20.0	71.5	1670.9	10.6	100.0	1277.5
7	31 744	20.0	73.4	1715.3	12.2	100.0	1420.4
8	31 744	20.0	72.7	1699.0	12.9	100.0	1487.2
9	30 720	20.0	68.1	1591.5	12.6	100.0	1458.2
10	31 744	20.0	63.6	1486.3	10.8	100.0	1294.7
11	30 720	20.0	61.1	1427.9	8.5	100.0	1109.3



12	31	744	20.0	59.9	1399.8	6.0	100.0	934.6
----	----	-----	------	------	--------	-----	-------	-------

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.257 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.295 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 818.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 14.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.93 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.929

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	14.6	0.667	11.2	0.457	18.8	0.929	61.1
2	15.3	0.725	11.9	0.526	18.8	0.929	64.1
3	15.7	0.734	12.2	0.523	18.8	0.929	65.5
4	16.2	0.736	12.8	0.494	19.0	0.929	67.2
5	17.3	0.772	13.8	0.479	19.2	0.929	71.2
6	18.2	0.808	14.7	0.435	19.3	0.929	74.5
7	18.6	0.823	15.1	0.372	19.4	0.929	76.0
8	18.5	0.784	15.0	0.289	19.5	0.929	75.0
9	17.4	0.652	13.9	0.181	19.5	0.929	70.4
10	16.3	0.603	12.9	0.227	19.3	0.929	66.2
11	15.7	0.628	12.3	0.329	19.2	0.929	64.3
12	15.4	0.672	12.0	0.427	19.0	0.929	63.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
θ [C]:	19.4	19.4	18.1	18.1	18.0	5.0
p [Pa]:	1402	1402	1360	1360	886	872
p_{sat} [Pa]:	2255	2245	2077	2077	2066	872

Poznámka: θ je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 9.119E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Baumit hlazená	31	242	92	---	---
2	Železobeton 1	---	212	153	---	---
3	Asfaltový nátěr	---	212	153	---	---
4	Bitagit 40 Min	---	212	153	---	---
5	Rigips EPS P P	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Výťahová šachta - stena

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} :	55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit hlazená omítka L	0,010	0,600	10,0
2	Železobeton 1	0,400	1,430	23,0
3	Asfaltový nátěr 2x	0,000	0,210	280,0
4	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
5	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,100	0,034	30,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr =$ 0,525Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si}, m =$ 0,929

Kritický teplotní faktor f, R_{si}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota fR_{si}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)Požadavek: $U, N =$ 0,85 W/m²KVypočtená hodnota: $U =$ 0,295 W/m²K **$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na teréne - homogénne PVC**

Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek

Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením

Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0020	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit disperz	0,0020	0,6000	1010,0	1800,0	150,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0820	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Pásky kročejove	0,0050	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000
6	Rigips EPS 200	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Baumit disperzní lepidlo (DispersionKleber)	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Pásky kročejovej izolácie (Dupisol)	---
6	Rigips EPS 200S Stabil	---
7	Bitagit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.956 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.195 W/m2K



Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.1E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.28 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.952

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1245.98 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.12 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na teréne - homogénne PVC

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,002	0,170	1000,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp)	0,002	0,600	150,0
3	Anhydritová směs	0,082	1,200	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Pásky kročejovej izolácie (Dupi)	0,005	0,034	30,0
6	Rigips EPS 200S Stabil	0,160	0,034	70,0
7	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,525$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,952$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,195$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} = 6,9$ C

Vypočtená hodnota: $dT_{10} = 6,81$ C

$dT_{10} < dT_{10,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Podlaha na teréne - keramická dlažba**
 Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
 Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
 Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0750	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Pásky kročejové	0,0050	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000
6	Rigips EPS 200	0,1600	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Pásky kročejové izolácie (Dupisol)	---
6	Rigips EPS 200S Stabil	---
7	Bitagit 40 Mineral	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.946 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.195 W/m2K



Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.1E+0011 m/s

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.85 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.952

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1412.05 Ws/m²K

Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 7.21 C

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VEYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na teréne - keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Anhydritová směs	0,075	1,200	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Pásky kročejové izolácie (Dupi	0,005	0,034	30,0
6	Rigips EPS 200S Stabil	0,160	0,034	70,0
7	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,525

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,952

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} =$ 0,45 W/m²K

Vypočtená hodnota: $U =$ 0,195 W/m²K

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: méně teplá podlaha - $dT_{10,N} =$ 6,9 C

Vypočtená hodnota: $dT_{10} =$ 7,21 C

$dT_{10} > dT_{10,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - keramická dlažba**
 Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
 Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
 Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0030	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0440	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Rig	0,0500	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Strpný panel S	0,2650	1,1500	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Rigifloor 4000	---
6	Strpný panel SPIROLL	---
7	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 55.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.475 m²K/W



Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.551 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.57 / 0.60 / 0.65 / 0.75 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 16.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **1.000**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1397	1397	1394	1349	1344	1286	1285
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.281E-0010 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop - keramická dlažba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,003	0,800	50,0
3	Anhydritová směs	0,044	1,200	20,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,050	0,044	30,0
6	Strpný panel SPIROLL	0,265	1,150	70,0
7	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,551 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Strop - homogénne PVC**
 Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
 Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
 Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Podlahové lino	0,0020	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit disperz	0,0020	0,6000	1010,0	1800,0	150,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0510	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover EPS Rig	0,0500	0,0440	1270,0	12,0	30,0	0.0000
6	Strpný panel S	0,2650	1,1500	1270,0	30,0	70,0	0.0000
7	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Baumit disperzní lepidlo (DispersionKleber)	---
3	Anhydritová směs	---
4	PE folie	---
5	Isover EPS Rigifloor 4000	---
6	Strpný panel SPIROLL	---
7	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 55.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:



Tepelný odpor konstrukce R : 1.484 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.548 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.57 / 0.60 / 0.65 / 0.75 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_pT : 2.0E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 17.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 4.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1402	1396	1395	1392	1348	1343	1286	1285
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.167E-0010 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop - homogénne PVC**Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,002	0,170	1000,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp)	0,002	0,600	150,0
3	Anhydritová směs	0,051	1,200	20,0
4	PE fólie	0,0001	0,350	144000,0
5	Isover EPS Rigidfloor 4000	0,050	0,044	30,0
6	Strpný panel SPIROLL	0,265	1,150	70,0
7	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,548 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNÝ.



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Plochá strecha**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Základná škola zo stravovacím zariadením
Datum : 13.09.2017

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Strpný panel S	0,2650	1,1500	1270,0	30,0	70,0	0.0000
3	Perlitbeton 1	0,0600	0,0910	1150,0	300,0	9,0	0.0000
4	Foalbit AI S 4	0,0042	0,2100	1470,0	976,0	188240,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,2000	0,0320	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1020,0	2100,0	29000,0	0.0000
7	Štěrka	0,0700	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Strpný panel SPIROLL	---
3	Perlitbeton 1	---
4	Foalbit AI S 40	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	Glastek 40 Special mineral	---
7	Štěrka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.0	56.9	1329.7	-4.5	81.3	340.4
2	28 672	20.0	59.4	1388.1	-2.8	80.8	390.7
3	31 744	20.0	60.9	1423.2	1.2	79.4	528.7
4	30 720	20.0	63.1	1474.6	6.1	77.3	727.5
5	31 744	20.0	67.5	1577.4	11.0	74.3	974.8
6	30 720	20.0	71.5	1670.9	14.2	71.7	1160.5
7	31 744	20.0	73.4	1715.3	15.6	70.3	1245.3



8	31	744	20.0	72.7	1699.0	15.1	70.8	1214.5
9	30	720	20.0	68.1	1591.5	11.5	73.9	1002.3
10	31	744	20.0	63.6	1486.3	6.9	76.8	763.8
11	30	720	20.0	61.1	1427.9	1.8	79.2	550.6
12	31	744	20.0	59.9	1399.8	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_{e} , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.365 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.133 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 166.1

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 9.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.86 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.967

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	14.6	0.780	11.2	0.641	19.2	0.967	59.8
2	15.3	0.793	11.9	0.643	19.3	0.967	62.2
3	15.7	0.770	12.2	0.587	19.4	0.967	63.3
4	16.2	0.728	12.8	0.480	19.5	0.967	64.9
5	17.3	0.698	13.8	0.311	19.7	0.967	68.7
6	18.2	0.689	14.7	0.085	19.8	0.967	72.3
7	18.6	0.686	15.1	-----	19.9	0.967	74.1
8	18.5	0.686	15.0	-----	19.8	0.967	73.4
9	17.4	0.697	13.9	0.287	19.7	0.967	69.3
10	16.3	0.721	12.9	0.457	19.6	0.967	65.3
11	15.7	0.765	12.3	0.576	19.4	0.967	63.4
12	15.4	0.796	12.0	0.643	19.3	0.967	62.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.5	19.3	18.2	15.1	15.0	-14.1	-14.3	-14.8
p [Pa]:	1402	1402	1380	1379	430	418	140	138



p,sat [Pa]: 2270 2231 2086 1716 1706 178 176 168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5417	0.5417	2.641E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0011 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 0.0082 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
11	0.5417	0.5417	0.0004	0.0004	0.0001	0.0001
12	0.5417	0.5417	0.0006	0.0003	0.0003	0.0004
1	0.5417	0.5417	0.0006	0.0002	0.0003	0.0007
2	0.5417	0.5417	0.0005	0.0002	0.0003	0.0010
3	0.5417	0.5417	0.0005	0.0004	0.0001	0.0011
4	0.5417	0.5417	0.0003	0.0005	-0.0002	0.0009
5	0.5417	0.5417	0.0002	0.0008	-0.0007	0.0003
6	---	---	0.0000	0.0011	-0.0010	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0011 kg/m2

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: 0.0011 kg/m2

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0011 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Rigips RB/RBI/	31	242	92	---	---
2	Strpný panel S	---	273	92	---	---
3	Perlitbeton 1	---	31	334	---	---
4	Foalbit AI S 4	---	31	334	---	---
5	Isover EPS Gre	---	---	92	30	243
6	Glastek 40 Spe	---	---	92	30	243
7	Štěrka	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Plochá strecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,6 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 55,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokart	0,0125	0,210	10,0
2	Strpný panel SPIROLL	0,265	1,150	70,0
3	Perlitbeton 1	0,060	0,091	9,0
4	Foalbit Al S 40	0,0042	0,210	188240,0
5	Isover EPS Grey 100	0,200	0,032	50,0
6	Glastek 40 Special mineral	0,008	0,210	29000,0
7	Štěrka	0,070	0,650	15,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,792$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,967$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,133 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,400 kg/m².rok (materiál: Isover EPS Grey 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,400 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0012 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0080 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 3

Výstup a vyhodnotenie z programu ZTRÁTY 2015

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2015

Název budovy: **Základná škola so stravovacím zariadením**
Zpracovatel: Bc. Šimon Jančošek
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 20.10.2017
Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.2 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty f_{g1} : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v budově $T_{i,m}$: 18.4 C
Půdorysná plocha podlahy budovy A : 953.7 m²
Exponovaný obvod budovy P : 149.8 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 7374.9 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %
Typ budovy: nebytová

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	N - Zádverie
Půd. plocha A :	26.0 m ²	Objem vzduchu V :	76.3 m ³
Exp. obvod P :	6.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	150.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	14.8	0.21	$e = 1.00$	0.02	-----	3.41 W/K
Vstupné dvere	11.2	0.80	$e = 1.15$	0.02	-----	10.56 W/K
Podlaha - keramická	23.1	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.12	0.94 W/K
Strop - PVC	21.6	0.55	$f,i = -0.17$	0.02	-----	-2.05 W/K
AKU 190mm	10.0	1.08	$f,i = -0.17$	0.02	-----	-1.83 W/K
Nosné murivo	4.2	0.24	$f,i = -0.10$	0.02	-----	-0.11 W/K
Vstupné dvere	11.2	0.80	$f,i = -0.10$	0.02	-----	-0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.40 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	300 W,	tj.	1.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-310 W,	tj.	5.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-10 W,	tj.	-0.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	142.1 m ²	Objem vzduchu V :	444.0 m ³
Exp. obvod P :	7.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	1380.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	900.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	9.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.19 W/K
Vstupné dveře	11.2	0.80	e = 1.15	0.02	-----	10.56 W/K
Dveře do atria	9.9	0.80	e = 1.15	0.02	-----	9.35 W/K
Podlaha - keramická	135.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	7.21 W/K
Strop - PVC	16.7	0.55	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.58 W/K
Stĺp	9.5	1.75	f _i = -0.06	0.02	-----	-1.02 W/K
AKU 190mm	83.5	1.08	f _i = -0.06	0.02	-----	-5.57 W/K
2x dveře 1000/2750	5.5	2.00	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.67 W/K
2x dveře 900/2750	4.9	2.00	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.61 W/K
Nosné murivo	4.2	0.24	f _i = 0.09	0.02	-----	0.10 W/K
Vstupné dveře	11.2	0.80	f _i = 0.09	0.02	-----	0.83 W/K
Nosné murivo	3.9	0.24	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.06 W/K
Dveře do jedálne	11.5	0.80	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.57 W/K
AKU 115mm - dveře	12.1	1.45	f _i = 0.09	0.02	-----	1.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.32 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 752 W, tj. 3.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -1578 W, tj. 30.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -826 W, tj. -5.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	N - Technická miestnosť
Pūd. plocha A :	87.3 m ²	Objem vzduchu V :	305.6 m ³
Exp. obvod P :	19.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	70.3	0.21	e = 1.00	0.02	-----	16.17 W/K
Vstupné dveře	3.8	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.61 W/K
3x okno 3500/700	7.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.93 W/K
Podlaha - keramická	75.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	3.07 W/K
Strop - PVC	75.4	0.55	f _i = -0.17	0.02	-----	-7.16 W/K
Stĺp	3.2	1.75	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.57 W/K
AKU 190mm	29.2	1.08	f _i = -0.10	0.02	-----	-3.21 W/K
Nosné murivo	26.3	0.24	f _i = -0.10	0.02	-----	-0.68 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).



Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 544 W, tj. 2.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 1559 W, tj. -29.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 2103 W, tj. 12.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	N - Sklad knih
Pūd. plocha A :	9.0 m ²	Objem vzduchu V :	26.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	30.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - PVC	7.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.32 W/K
Strop - PVC	7.9	0.55	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.75 W/K
AKU 190mm	9.6	1.08	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.76 W/K
AKU 115mm	12.1	1.45	f,i =-0.10	0.02	-----	-1.78 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	f,i =-0.10	0.02	-----	-0.50 W/K
AKU 190mm + predstena		8.1	0.76	f,i =-0.10	0.02	----- -0.63 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -153 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -31 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -184 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	N - Schodisko
Pūd. plocha A :	29.6 m ²	Objem vzduchu V :	192.0 m ³
Exp. obvod P :	4.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	380.0 m ³ /h
Odvod Vex :	380.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	18.5	0.21	e = 1.00	0.00	-----	3.89 W/K
Okno 3100/5130	15.9	0.80	e = 1.15	0.02	-----	14.99 W/K
Střecha	29.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	4.44 W/K
Podlaha - keramická	24.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	1.32 W/K
Nosné murivo	85.7	0.24	f,i =-0.06	0.02	-----	-1.35 W/K
Nosné murivo	26.3	0.24	f,i = 0.09	0.02	-----	0.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.18 1/h



Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	908 W,	tj.	3.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-446 W,	tj.	8.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	462 W,	tj.	2.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	Trieda
Pūd. plocha A :	56.8 m ²	Objem vzduchu V :	165.3 m ³
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	650.0 m ³ /h
Odvod Vex :	650.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	17.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	4.02 W/K
2x Okno 3500/2300	16.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	15.18 W/K
Podlaha - PVC	50.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	3.03 W/K
Stěp	3.2	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
AKU 190mm	26.4	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	1.66 W/K
Dvere 1000/2750	2.8	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.32 W/K
Nosné murivo	26.3	0.24	f,i = 0.06	0.02	-----	0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.16 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	873 W,	tj.	3.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-324 W,	tj.	6.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	549 W,	tj.	3.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	Trieda
Pūd. plocha A :	58.9 m ²	Objem vzduchu V :	165.3 m ³
Exp. obvod P :	15.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	650.0 m ³ /h
Odvod Vex :	650.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	48.6	0.21	e = 1.00	0.02	-----	11.17 W/K
2x Okno 3500/2300	16.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	15.18 W/K
Podlaha - PVC	50.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	3.03 W/K
Stěp	3.2	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
AKU 190mm	26.4	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	1.66 W/K
Dvere 1000/2750	2.8	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.32 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.16 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1109 W,	tj.	4.8 % z celkové ztráty prostupem
--	----------------	-----	----------------------------------



Ztráta větráním $F_{i,V}$: -324 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 785 W, tj. 4.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	N - Schodisko
Pūd. plocha A :	36.5 m ²	Objem vzduchu V :	222.6 m ³
Exp. obvod P :	12.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	440.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	440.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 °C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	91.6	0.21	$e = 1.00$	0.02	-----	21.07 W/K
2x Okno 3100/5130	15.9	0.80	$e = 1.15$	0.02	-----	14.99 W/K
Střecha	36.5	0.13	$e = 1.00$	0.02	-----	5.48 W/K
Podlaha - keramická	28.8	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.53 W/K
Nosné murivo	64.5	0.24	$f_i = -0.06$	0.02	-----	-1.02 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselný koeficient redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný koeficient prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.18 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1596 W, tj. 6.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -516 W, tj. 9.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1080 W, tj. 6.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	109	Název místnosti :	Zasadacia miestnosť
Pūd. plocha A :	32.9 m ²	Objem vzduchu V :	92.8 m ³
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 °C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	200.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	200.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 °C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	8.8	0.21	$e = 1.00$	0.02	-----	2.03 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	$e = 1.15$	0.02	-----	6.72 W/K
Podlaha - PVC	28.1	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.12	1.70 W/K
Stěp	1.6	1.75	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	12.1	1.08	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.76 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.29 W/K
Nosné murivo	30.8	0.24	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.46 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselný koeficient redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselný koeficient prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 424 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -70 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 355 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	110	Název místnosti :	N - Výtah
Pūd. plocha A :	5.1 m ²	Objem vzduchu V :	29.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.1 1/h
Výměna n ₅₀ :	2.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	5.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.76 W/K
Podlaha	3.1	0.50	Gw= 1.00	-----	0.19	0.26 W/K
Výťahová šachta - stena	9.7	0.30	Gw= 1.00	-----	0.15	0.64 W/K
Nosné murivo	39.4	0.24	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 39 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 46 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 85 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	32.4 m ³
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	60.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	9.0	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.08 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
Podlaha - PVC	9.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.59 W/K
Stěp	1.6	1.75	f _i = 0.06	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	9.3	1.08	f _i = 0.06	0.00	-----	0.57 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	f _i = 0.06	0.02	-----	0.29 W/K
Nosné murivo	18.2	0.24	f _i = 0.06	0.02	-----	0.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 374 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -18 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 356 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	Riaditeľňa
Pūd. plocha A :	17.6 m ²	Objem vzduchu V :	48.1 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Obvodové murivo	8.0	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.84 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
Podlaha - PVC	14.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.88 W/K
Stěp	1.6	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	14.6	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.06 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 368 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -34 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 335 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	N - Predsieň WC dievčatá
Pūd. plocha A :	4.6 m ²	Objem vzduchu V :	12.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	60.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Podlaha - keramická	3.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.20 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	N - Upratovacia komora
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W



Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 30.0 m³/h
Odvod Vex : 30.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 18.0 °C
Výměna n50 : 1.5 1/h Činitele e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	1.5	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.08 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 3 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 115 Název místnosti : N - WC dívky
Půd. plocha A : 6.4 m² Objem vzduchu V : 16.9 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 18.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 100.0 m³/h
Odvod Vex : 100.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 18.0 °C
Výměna n50 : 1.5 1/h Činitele e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	5.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.27 W/K
AKU 190mm + predstena		8.1	0.76	f,i = 0.09	0.02	----- 0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 28 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 28 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1.NP
Číslo místnosti : 116 Název místnosti : N - Predsieň WC chlapci
Půd. plocha A : 4.3 m² Objem vzduchu V : 12.6 m³
Exp. obvod P : 0.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 18.0 °C Typ vytápění : převažující přirozená konvekce
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 60.0 m³/h
Odvod Vex : 60.0 m³/h Teplota větr. vzduchu : 18.0 °C
Výměna n50 : 1.5 1/h Činitele e + epsilon : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	3.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.20 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).



Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	117	Název místnosti :	N - WC chlapci
Pūd. plocha A :	7.5 m ²	Objem vzduchu V :	20.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	150.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	6.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.34 W/K
AKU 115mm	14.6	1.45	f _i =-0.06	0.02	-----	-1.30 W/K
AKU 115mm + predstena	8.0	1.02		f _i =-0.18	0.02	----- -1.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -82 W, tj. -0.4 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -82 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	118	Název místnosti :	N - Bezbariérové WC
Pūd. plocha A :	5.4 m ²	Objem vzduchu V :	13.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n_{50} :	1.5 1/h	Činitele $e + \epsilon$:	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	4.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.21 W/K
AKU 115mm + predstena		8.1	1.02	f _i =-0.18	0.02	----- -1.53 W/K
Nosné murivo	8.7	0.24	f _i = 0.09	0.02	-----	0.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -37 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -37 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	119	Název místnosti :	Školská jedáleň
Pūd. plocha A :	200.5 m ²	Objem vzduchu V :	599.5 m ³
Exp. obvod P :	36.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	4800.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	4800.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	101.0	0.21	e = 1.00	0.02	-----	23.22 W/K
4x okno 3500/2300	32.2	0.80	e = 1.15	0.02	-----	30.36 W/K
2x okno 3100/2300	14.3	0.80	e = 1.15	0.02	-----	13.45 W/K
Střecha	200.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	30.07 W/K
Podlaha - PVC	181.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	10.99 W/K
Nosné murivo	3.7	0.24	f _i = 0.06	0.02	-----	0.05 W/K
Dvere do jedálne	11.5	0.80	f _i = 0.06	0.02	-----	0.54 W/K
Nosné murivo	32.3	0.24	f _i = 0.14	0.02	-----	1.20 W/K
Okno - výdaj jedál 6000/	7.2	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	2.08 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.40 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 3919 W, tj. 16.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -2836 W, tj. 54.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 1083 W, tj. 6.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	120	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	16.7 m ²	Objem vzduchu V :	47.7 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	5.8	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.32 W/K
Vstupné dvere	4.2	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.92 W/K
Podlaha - keramická	14.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.59 W/K
Strop - PVC	14.4	0.55	f _i = -0.17	0.02	-----	-1.37 W/K
Nosné murivo	7.7	0.24	f _i = 0.17	0.02	-----	0.33 W/K
AKU 115mm	15.2	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-3.71 W/K
2x dvere 900/2020	3.6	2.00	f _i = -0.17	0.02	-----	-1.23 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.43 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -4 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -209 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -213 W, tj. -1.3 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	121	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	10.5 m ²	Objem vzduchu V :	26.9 m ³
Exp. obvod P :	3.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	11.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.64 W/K
Okno 1500/2300	3.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	3.25 W/K
Podlaha - PVC	8.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.49 W/K
AKU 190mm	9.9	1.08	f _i = 0.14	0.02	-----	1.56 W/K
AKU 115mm	22.1	1.45	f _i = 0.14	0.02	-----	4.65 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 459 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -15 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 444 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	122	Název místnosti :	N - Sklad DKP
Pūd. plocha A :	7.4 m ²	Objem vzduchu V :	22.0 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	40.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	40.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	6.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.27 W/K
Strop - PVC	6.7	0.55	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.63 W/K
AKU 115mm	19.9	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-4.86 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -157 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -157 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	123	Název místnosti :	N - Šatna zaměstnanců
Půd. plocha A :	8.8 m ²	Objem vzduchu V :	26.4 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	230.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Podlaha - keramická	8.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.48 W/K
AKU 190mm	9.6	1.08	f _i = 0.14	0.02	-----	1.51 W/K
AKU 115mm	18.0	1.45	f _i = 0.14	0.02	-----	3.79 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K
AKU 115mm	2.4	1.45	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.41 W/K
Dvere 800/2020	1.6	2.00	f _i = -0.11	0.02	-----	-0.37 W/K
AKU 115mm	14.6	1.45	f _i = 0.06	0.02	-----	1.22 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.50 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 236 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : -156 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 80 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	124	Název místnosti :	Hygiena zaměstnanců
Půd. plocha A :	6.2 m ²	Objem vzduchu V :	16.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	230.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	230.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Podlaha - keramická	4.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.35 W/K
Strop - PVC	1.9	0.55	f _i = 0.10	0.02	-----	0.11 W/K
Nosné murivo	11.4	0.24	f _i = 0.23	0.02	-----	0.68 W/K
AKU 115mm	8.9	1.45	f _i = 0.23	0.02	-----	3.02 W/K
AKU 115mm + predstena		15.2	1.02	f _i = 0.15	0.02	----- 2.43 W/K
AKU 115mm	2.4	1.45	f _i = 0.10	0.02	-----	0.37 W/K
Dvere 800/2020	1.6	2.00	f _i = 0.10	0.02	-----	0.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 1.47 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 285 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 313 W, tj. -6.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 597 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	125	Název místnosti :	N - Upratovací komora
Pūd. plocha A :	2.9 m ²	Objem vzduchu V :	7.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	30.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha - keramická	2.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.09 W/K
Strop - PVC	2.1	0.55	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.20 W/K
AKU 115mm	8.1	1.45	f _i = -0.30	0.02	-----	-3.57 W/K
AKU 115mm	5.3	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-1.29 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -149 W, tj. -0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : -149 W, tj. -0.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	126	Název místnosti :	N - Sklad odpadkov
Pūd. plocha A :	3.9 m ²	Objem vzduchu V :	10.3 m ³
Exp. obvod P :	1.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	10.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	-15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	4.7	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.08 W/K
Vstupné dveře	2.0	0.80	e = 1.15	0.02	-----	1.91 W/K
Střecha	3.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.58 W/K
Podlaha - keramická	2.5	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.03 W/K
Nosné murivo	7.7	0.24	f _i = -0.20	0.02	-----	-0.40 W/K
AKU 115mm	13.4	1.45	f _i = -0.20	0.02	-----	-3.94 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 9.85 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : -18 W, tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 858 W, tj. -16.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 840 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	127	Název místnosti :	N - Sklad obalov
Pūd. plocha A :	2.7 m ²	Objem vzduchu V :	8.7 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	30.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.41 W/K
Podlaha - keramická	2.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.09 W/K
AKU 115mm	5.5	1.45	f,i = 0.17	0.02	-----	1.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	55 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	55 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	128	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	41.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	420.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	13.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.05 W/K
Podlaha - keramická	12.5	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.51 W/K
AKU 115mm	3.8	1.45	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.94 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.61 W/K
AKU 115mm	7.9	1.45	f,i =-0.17	0.02	-----	-1.94 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f,i =-0.17	0.02	-----	-0.61 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	-46 W,	tj.	-0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	-46 W,	tj.	-0.3 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	129	Název místnosti :	N - Váženie
Pūd. plocha A :	3.2 m ²	Objem vzduchu V :	9.3 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	3.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.48 W/K
Podlaha - keramická	2.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.11 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 18 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 18 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	130	Název místnosti :	N - Sklad zemiakov a kor
Pūd. plocha A :	8.8 m ²	Objem vzduchu V :	29.2 m ³
Exp. obvod P :	2.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	6.3	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.45 W/K
Střecha	8.8	0.15	e = 1.00	0.02	-----	1.49 W/K
Podlaha - keramická	7.2	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.29 W/K
AKU 115mm	13.0	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-3.18 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.61 W/K
AKU 115mm	7.7	1.45	f _i = 0.17	0.02	-----	1.89 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 40 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 40 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	131	Název místnosti :	Hrubá příprava zemiakov
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.5 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	10.2	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.34 W/K
Střecha	13.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.04 W/K
Podlaha - keramická	8.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.50 W/K
AKU 115mm	35.7	1.45	f _i = 0.14	0.02	-----	7.49 W/K
2x dveře 900/2020	3.6	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	1.05 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.43 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 470 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 170 W, tj. -3.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 640 W, tj. 3.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	132	Název místnosti :	N - Chladiarenský sklad
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	33.5 m ³
Exp. obvod P :	2.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	300.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	300.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	10.2	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.34 W/K
Střecha	13.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.04 W/K
Podlaha - keramická	8.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.34 W/K
AKU 115mm	14.8	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-3.62 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 33 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 33 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	133	Název místnosti :	Suchý sklad
Pūd. plocha A :	15.6 m ²	Objem vzduchu V :	46.7 m ³
Exp. obvod P :	7.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	70.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	70.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	33.3	0.21	e = 1.00	0.02	-----	7.65 W/K
Střecha	15.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.34 W/K
Podlaha - keramická	11.5	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.47 W/K
AKU 115mm	5.7	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-1.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 272 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 272 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	134	Název místnosti :	Denná místnost zamesta
Pūd. plocha A :	7.7 m ²	Objem vzduchu V :	19.4 m ³
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	11.6	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.67 W/K
Okno 1500/700	1.0	0.80	e = 1.15	0.02	-----	0.99 W/K
Střecha	7.7	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.16 W/K
Podlaha - PVC	5.8	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.35 W/K
AKU 115mm	18.7	1.45	f _i = 0.14	0.02	-----	3.93 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f _i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.80 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 337 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 184 W, tj. -3.5 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 521 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	135	Název místnosti :	N - Varňa
Pūd. plocha A :	48.5 m ²	Objem vzduchu V :	187.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	8300.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	8300.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	48.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	7.27 W/K
Podlaha - keramická	46.2	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	1.88 W/K
Nosné murivo	20.3	0.24	f _i = -0.17	0.02	-----	-0.88 W/K
Okno 6000/1200	7.2	2.00	f _i = -0.17	0.02	-----	-2.42 W/K
AKU 115mm	24.6	1.45	f _i = -0.17	0.02	-----	-6.03 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	f _i = 0.00	0.02	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	-6 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	-6 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	136	Název místnosti :	N - Příprava cesta a múč
Pūd. plocha A :	7.9 m ²	Objem vzduchu V :	28.2 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	7.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.18 W/K
Podlaha - keramická	7.0	0.20	Gw= 1.00	-----	0.12	0.28 W/K
Nosné murivo	11.4	0.24	f _i = -0.30	0.02	-----	-0.89 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} :	17 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} :	0 W,	tj.	-0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} :	17 W,	tj.	0.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	137	Název místnosti :	N - Umývanie prevádzkové
Pūd. plocha A :	6.1 m ²	Objem vzduchu V :	19.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	0.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	0.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	6.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.91 W/K
Podlaha - keramická	4.9	0.20	Gw = 1.00	-----	0.12	0.20 W/K
Nosné murivo	10.9	0.24	f,i = -0.10	0.02	-----	-0.28 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 25 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 25 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	138	Název místnosti :	Umývanie stolového riad
Pūd. plocha A :	13.1 m ²	Objem vzduchu V :	40.6 m ³
Exp. obvod P :	5.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	800.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	800.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	15.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	19.1	0.21	e = 1.00	0.02	-----	4.39 W/K
Okno 3500/700	2.5	0.80	e = 1.15	0.02	-----	2.31 W/K
Střecha	13.1	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.97 W/K
Podlaha - keramická	10.0	0.20	Gw = 1.00	-----	0.12	0.61 W/K
AKU 115mm	18.1	1.45	f,i = 0.14	0.02	-----	3.81 W/K
Dveře 900/2020	1.8	2.00	f,i = 0.14	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 2.87 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 476 W, tj. 2.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 1389 W, tj. -26.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 1865 W, tj. 11.2 % z celkové ztráty budovy

**TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1**

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	13322 W,	tj.	57.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-2347 W,	tj.	45.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	10975 W,	tj.	66.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	N - Chodba
Pūd. plocha A :	126.5 m ²	Objem vzduchu V :	387.9 m ³
Exp. obvod P :	12.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	1230.0 m ³ /h
Odvod Vex :	810.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	27.4	0.21	e = 1.00	0.02	-----	6.31 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
2x okno 3500/2300	16.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	15.18 W/K
Střecha	126.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	18.98 W/K
Stěp	8.1	1.75	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.87 W/K
AKU 190mm	95.2	1.08	f _i = -0.06	0.02	-----	-6.35 W/K
3x dveře 1000/2750	8.3	2.00	f _i = -0.06	0.02	-----	-1.01 W/K
2x dveře 900/2750	4.9	2.00	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.61 W/K
AKU 115mm	13.5	1.45	f _i = -0.06	0.02	-----	-1.20 W/K
Dveře 1000/2750	2.8	2.00	f _i = 0.09	0.02	-----	0.50 W/K
AKU 115mm	3.2	1.45	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.29 W/K
Dveře 900/2750	2.5	2.00	f _i = -0.06	0.02	-----	-0.30 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.32 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	1223 W,	tj.	5.3 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	-1412 W,	tj.	27.1 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	-188 W,	tj.	-1.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Trieda
Pūd. plocha A :	58.9 m ²	Objem vzduchu V :	165.3 m ³
Exp. obvod P :	15.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	650.0 m ³ /h
Odvod Vex :	650.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	48.6	0.21	e = 1.00	0.02	-----	11.17 W/K
2x okno 3500/2300	16.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	15.18 W/K
Střecha	58.9	0.13	e = 1.00	0.02	-----	8.83 W/K
Stěp	3.3	1.75	f _i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
AKU 190mm	55.7	1.08	f _i = 0.06	0.02	-----	3.50 W/K
Dveře 1000/2750	2.8	2.00	f _i = 0.06	0.02	-----	0.32 W/K



Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.16 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1377 W, tj. 5.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -324 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 1053 W, tj. 6.3 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Trieda
Pūd. plocha A :	56.8 m ²	Objem vzduchu V :	165.3 m ³
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	650.0 m ³ /h
Odvod Vex :	650.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	17.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	4.02 W/K
2x okno 3500/2300	16.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	15.18 W/K
Střecha	56.8	0.13	e = 1.00	0.02	-----	8.51 W/K
Stěp	3.3	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.33 W/K
AKU 190mm	55.7	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	3.50 W/K
Dvere 1000/2750	2.8	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.32 W/K
Nosná stěna	26.4	0.24	f,i = 0.06	0.02	-----	0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.16 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 1129 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -324 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 805 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Trieda
Pūd. plocha A :	87.3 m ²	Objem vzduchu V :	248.8 m ³
Exp. obvod P :	19.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	770.0 m ³ /h
Odvod Vex :	770.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	57.3	0.21	e = 1.00	0.02	-----	13.19 W/K
3x okno 3500/2300	24.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	22.77 W/K
Střecha	87.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	13.09 W/K
Strop - PVC	75.4	0.55	f,i = 0.14	0.02	-----	6.14 W/K
Stěp	1.6	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	11.9	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	0.75 W/K
Dvere 1000/2750	2.8	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.32 W/K



Nosná stena 26.4 0.24 $f_i = 0.06$ 0.02 ----- 0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : -0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 1988 W, tj. 8.6 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: -346 W, tj. 6.6 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 1642 W, tj. 9.9 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Počítačová trieda
Pūd. plocha A :	102.4 m ²	Objem vzduchu V :	292.9 m ³
Exp. obvod P :	20.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	1320 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	750.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	725.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	62.2	0.21	e = 1.00	0.02	-----	14.30 W/K
3x okno 3500/2300	24.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	22.77 W/K
Střecha	102.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	15.36 W/K
Strop - PVC	1.9	0.55	$f_i = -0.11$	0.02	-----	-0.12 W/K
Strop - PVC	55.0	0.55	$f_i = 0.14$	0.02	-----	4.48 W/K
AKU 115mm	11.9	1.45	$f_i = 0.14$	0.02	-----	2.49 W/K
Dvere 1000/2750	2.8	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.79 W/K
AKU 115mm	5.8	1.45	$f_i = 0.14$	0.02	-----	1.22 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	$f_i = 0.14$	0.02	-----	0.53 W/K
AKU 190mm	24.9	1.08	$f_i = 0.06$	0.02	-----	1.56 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : -0.09 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 2218 W, tj. 9.6 % z celkové ztráty prostupem

Ztráta větráním $F_{i,V}$: -301 W, tj. 5.8 % z celkové ztráty větráním

Ztráta celková $F_{i,HL}$: 597 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	N - Sklad a server
Pūd. plocha A :	3.5 m ²	Objem vzduchu V :	10.1 m ³
Exp. obvod P :	1.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	25.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	25.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	20.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	7.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.72 W/K
Střecha	3.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.53 W/K
Strop - PVC	3.1	0.55	$f_i = -0.30$	0.02	-----	-0.52 W/K



AKU 190mm + predstena	15.1	0.76	$f_i = -0.10$	0.02	-----	-1.18 W/K
AKU 115mm	5.8	1.45	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-1.42 W/K
Dvere 900/2020	1.8	2.00	$f_i = -0.17$	0.02	-----	-0.61 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H, T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.41 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: -45 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -43 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: -87 W, tj. -0.5 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	Zborovňa
Pūd. plocha A :	34.2 m ²	Objem vzduchu V :	92.8 m ³
Exp. obvod P :	8.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	200.0 m ³ /h
Odvod Vex :	200.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	19.7	0.21	e = 1.00	0.02	-----	4.53 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
Okno 3500/2300	8.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	7.59 W/K
Střecha	34.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	5.13 W/K
Stěp	1.6	1.75	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	12.1	1.08	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.76 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.29 W/K
Nosná stena	31.7	0.24	$f_i = 0.06$	0.02	-----	0.47 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď číselník teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H, T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární číselník prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : -0.06 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 898 W, tj. 3.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: -70 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 828 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	Zborovňa
Pūd. plocha A :	17.6 m ²	Objem vzduchu V :	48.1 m ³
Exp. obvod P :	3.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	8.0	0.21	e = 1.00	0.02	-----	1.84 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
Střecha	17.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.64 W/K



Stĺp	1.6	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	12.1	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	0.76 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.29 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.06 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 435 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -34 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 401 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	13.6 m ²	Objem vzduchu V :	32.4 m ³
Exp. obvod P :	3.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	60.0 m ³ /h
Odvod Vex :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	9.0	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.08 W/K
Okno 3100/2300	7.1	0.80	e = 1.15	0.02	-----	6.72 W/K
Střecha	13.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	2.04 W/K
Stĺp	1.6	1.75	f,i = 0.06	0.02	-----	0.16 W/K
AKU 190mm	9.3	1.08	f,i = 0.06	0.02	-----	0.58 W/K
Dvere 900/2750	2.5	2.00	f,i = 0.06	0.02	-----	0.29 W/K
Nosné murivo	18.2	0.24	f,i = 0.06	0.02	-----	0.27 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : -0.05 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 425 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -18 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 408 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	N - Predsieň WC dievčatá
Pūd. plocha A :	4.6 m ²	Objem vzduchu V :	12.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	60.0 m ³ /h
Odvod Vex :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	4.6	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď čísel faktor teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel faktor prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).



tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 23 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 23 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	N - Upratovací komora
Pūd. plocha A :	2.2 m ²	Objem vzduchu V :	5.1 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	30.0 m ³ /h
Odvod Vex :	30.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	2.2	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 11 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 11 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	N - WC dívky
Pūd. plocha A :	6.5 m ²	Objem vzduchu V :	16.9 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	100.0 m ³ /h
Odvod Vex :	100.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n50 :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	6.5	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.97 W/K
AKU 190mm	8.5	1.08	f,i = -0.06	0.02	-----	-0.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 13 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$: 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$: 13 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

**PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI**

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	N - Predsieň WC chlapci
Pūd. plocha A :	4.3 m ²	Objem vzduchu V :	12.6 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	60.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	60.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Střecha	4.3	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 21 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 21 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	N - WC chlapci
Pūd. plocha A :	7.8 m ²	Objem vzduchu V :	20.8 m ³
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	150.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	150.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Střecha	7.8	0.13	e = 1.00	0.02	-----	1.16 W/K
AKU 190mm	15.6	1.08	f _i = -0.06	0.02	-----	-1.04 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), U_{eq} je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 4 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním F_{i,V} : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková F_{i,HL} : 4 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	215	Název místnosti :	N - Bezbariérové WC
Pūd. plocha A :	5.4 m ²	Objem vzduchu V :	13.1 m ³
Exp. obvod P :	2.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	18.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	50.0 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	50.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	18.0 C
Výměna n ₅₀ :	1.5 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00



Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodové murivo	10.5	0.21	e = 1.00	0.02	-----	2.41 W/K
Strecha	5.4	0.13	e = 1.00	0.02	-----	0.82 W/K
AKU 115mm + predstena		8.0	1.02	f _i = 0.09	0.02	----- 0.76 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m², U je součinitel prostupu tepla ve W/(m²K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m²K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m²K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.00 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 132 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : 0 W, tj. -0.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 132 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T : 9853 W, tj. 42.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V : -2870 W, tj. 55.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL : 5662 W, tj. 34.0 % z celkové ztráty budovy

PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
101 N - Zádverie	15.0	26.0	76.3	-10	-0.1%	-0.33
102 Chodba	18.0	142.1	444.0	-826	-5.0%	-25.02
103 N - Technick	15.0	87.3	305.6	2103	12.6%	70.11
104 N - Sklad kn	15.0	9.0	26.0	-184	-1.1%	-6.12
105 N - Schodisk	18.0	29.6	192.0	462	2.8%	14.00
106 Trieda	20.0	56.8	165.3	549	3.3%	15.68
107 Trieda	20.0	58.9	165.3	785	4.7%	22.43
108 N - Schodisk	18.0	36.5	222.6	1080	6.5%	32.74
109 Zasadacia m	20.0	32.9	92.8	355	2.1%	10.13
110 N - Výťah	18.0	5.1	29.6	85	0.5%	2.58
111 Kancelária	20.0	13.6	32.4	356	2.1%	10.18
112 Riaditeľňa	20.0	17.6	48.1	335	2.0%	9.56
113 N - Predsieň	18.0	4.6	12.6	7	0.0%	0.20
114 N - Upratova	18.0	2.2	5.1	3	0.0%	0.08
115 N - WC dievč	18.0	6.4	16.9	28	0.2%	0.85
116 N - Predsieň	18.0	4.3	12.6	7	0.0%	0.20
117 N - WC chlap	18.0	7.5	20.8	-82	-0.5%	-2.48
118 N - Bezbarié	18.0	5.4	13.1	-37	-0.2%	-1.11
119 Školská jed	20.0	200.5	599.5	1083	6.5%	30.94
120 N - Chodba	15.0	16.7	47.7	-213	-1.3%	-7.10
121 Kancelária	20.0	10.5	26.9	444	2.7%	12.69
122 N - Sklad DK	15.0	7.4	22.0	-157	-0.9%	-5.23
123 N - Šatňa za	20.0	8.8	26.4	80	0.5%	2.28
124 Hygiena zam	24.0	6.2	16.1	597	3.6%	15.32
125 N - Upratova	15.0	2.9	7.1	-149	-0.9%	-4.98
126 N - Sklad od	10.0	3.9	10.3	840	5.0%	33.58
127 N - Sklad ob	15.0	2.7	8.7	55	0.3%	1.84
128 N - Chodba	15.0	13.6	41.3	-46	-0.3%	-1.55
129 N - Váženie	15.0	3.2	9.3	18	0.1%	0.59
130 N - Sklad ze	15.0	8.8	29.2	40	0.2%	1.34
131 Hrubá prípr	20.0	13.6	33.5	640	3.8%	18.27
132 N - Chladiar	15.0	13.6	33.5	33	0.2%	1.09



133	Suchý sklad	15.0	15.6	46.7	272	1.6%	9.07
134	Denná miest	20.0	7.7	19.4	521	3.1%	14.88
135	N - Varňa	15.0	48.5	187.1	-6	-0.0%	-0.19
136	N - Príprava	15.0	7.9	28.2	17	0.1%	0.57
137	N - Umývanie	15.0	6.1	19.9	25	0.1%	0.83
138	Umývanie st	20.0	13.1	40.6	1865	11.2%	53.30
201	N - Chodba	18.0	126.5	387.9	-188	-1.1%	-5.71
202	Trieda	20.0	58.9	165.3	1053	6.3%	30.08
203	Trieda	20.0	56.8	165.3	805	4.8%	23.00
204	Trieda	20.0	87.3	248.8	1642	9.9%	46.92
205	Počítačová	20.0	102.4	292.9	597	3.6%	17.06
206	N - Sklad a	15.0	3.5	10.1	-87	-0.5%	-2.90
207	Zborovňa	20.0	34.2	92.8	828	5.0%	23.66
208	Zborovňa	20.0	17.6	48.1	401	2.4%	11.46
209	Kancelária	20.0	13.6	32.4	408	2.4%	11.65
210	N - Predsieň	18.0	4.6	12.6	23	0.1%	0.69
211	N - Upratova	18.0	2.2	5.1	11	0.1%	0.33
212	N - WC dievč	18.0	6.5	16.9	13	0.1%	0.40
213	N - Predsieň	18.0	4.3	12.6	21	0.1%	0.64
214	N - WC chlap	18.0	7.8	20.8	4	0.0%	0.12
215	N - Bezbarié	18.0	5.4	13.1	132	0.8%	3.99
Součet:			1488.7	4658.7	16637	100.0%	492.64

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 16.637 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T 23.175 kW 139.3 %

Součet tep. ztrát větráním Fi,V -5.217 kW -31.4 %

Korekce ztrát (zisky, přeruš. vytápění) : -1.320 kW -7.9 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	Fi,T/m2:
Obvodové murivo	5.486 kW	33.0 %	777.9 m2	7.1 W/m2
Vstupné dvere	0.916 kW	5.5 %	54.8 m2	16.7 W/m2
Podlaha - keramická	0.719 kW	4.3 %	471.5 m2	1.5 W/m2
Strop - PVC	-0.027 kW	-0.2 %	282.0 m2	-0.1 W/m2
AKU 190mm	0.051 kW	0.3 %	541.6 m2	0.1 W/m2
Nosné murivo	-0.034 kW	-0.2 %	462.3 m2	-0.1 W/m2
Dvere do atria	0.301 kW	1.8 %	9.9 m2	30.4 W/m2
Stĺp	0.006 kW	0.0 %	45.2 m2	0.1 W/m2
2x dvere 1000/2750	-0.022 kW	-0.1 %	5.5 m2	-4.0 W/m2
2x dvere 900/2750	-0.040 kW	-0.2 %	9.9 m2	-4.0 W/m2
Dvere do jedálne	-0.000 kW	-0.0 %	23.0 m2	-0.0 W/m2
AKU 115mm - dvere	0.053 kW	0.3 %	12.1 m2	4.4 W/m2
3x okno 3500/700	0.203 kW	1.2 %	7.3 m2	27.6 W/m2
Podlaha - PVC	0.747 kW	4.5 %	356.2 m2	2.1 W/m2
AKU 115mm	0.013 kW	0.1 %	352.6 m2	0.0 W/m2
Dvere 900/2750	0.025 kW	0.1 %	17.4 m2	1.4 W/m2
AKU 190mm + predstena	-0.034 kW	-0.2 %	31.3 m2	-1.1 W/m2
Okno 3100/5130	0.483 kW	2.9 %	15.9 m2	30.4 W/m2
Strecha	4.236 kW	25.5 %	961.6 m2	4.4 W/m2
2x Okno 3500/2300	1.037 kW	6.2 %	32.2 m2	32.2 W/m2
Dvere 1000/2750	0.099 kW	0.6 %	19.3 m2	5.1 W/m2
2x Okno 3100/5130	0.483 kW	2.9 %	15.9 m2	30.4 W/m2
Okno 3100/2300	1.594 kW	9.6 %	49.9 m2	31.9 W/m2
Podlaha	0.008 kW	0.1 %	3.1 m2	2.8 W/m2
Výťahová šachta - stena	0.021 kW	0.1 %	9.7 m2	2.2 W/m2
AKU 115mm + predstena	0.019 kW	0.1 %	39.3 m2	0.5 W/m2
4x okno 3500/2300	1.037 kW	6.2 %	32.2 m2	32.2 W/m2
2x okno 3100/2300	0.459 kW	2.8 %	14.3 m2	32.2 W/m2
Okno - výdaj jedál 6000/	0.072 kW	0.4 %	7.2 m2	10.0 W/m2
2x dvere 900/2020	0.000 kW	0.0 %	7.3 m2	0.0 W/m2
Okno 1500/2300	0.111 kW	0.7 %	3.5 m2	32.2 W/m2



Dvere 900/2020	0.018 kW	0.1 %	18.2 m ²	1.0 W/m ²
Dvere 800/2020	0.000 kW	0.0 %	3.2 m ²	0.0 W/m ²
Okno 1500/700	0.034 kW	0.2 %	1.0 m ²	32.2 W/m ²
Okno 6000/1200	-0.072 kW	-0.4 %	7.2 m ²	-10.0 W/m ²
Okno 3500/700	0.079 kW	0.5 %	2.5 m ²	32.2 W/m ²
2x okno 3500/2300	1.526 kW	9.2 %	48.3 m ²	31.6 W/m ²
3x dvere 1000/2750	-0.033 kW	-0.2 %	8.3 m ²	-4.0 W/m ²
Nosná stěna	0.041 kW	0.2 %	84.4 m ²	0.5 W/m ²
3x okno 3500/2300	1.555 kW	9.3 %	48.3 m ²	32.2 W/m ²
Okno 3500/2300	0.259 kW	1.6 %	8.1 m ²	32.2 W/m ²
Tepelné vazby	1.414 kW	8.5 %	---	---

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna):	702.1 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy A:	2901.6 m ²
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0.40 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em}	0.24 W/m²K

STOP, Ztráty 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Základná škola so stravo

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 7374,9 m³
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 2901,6 m²
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{int}: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U_{em,N} = 0,40 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} = 0,24 W/m²K

U_{em} < U_{em,N} ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B
Slovní popis: úsporná
Klasifikační ukazatel Cl: 0,6



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 4

Posúdenie detailu v programe AREA 2010

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

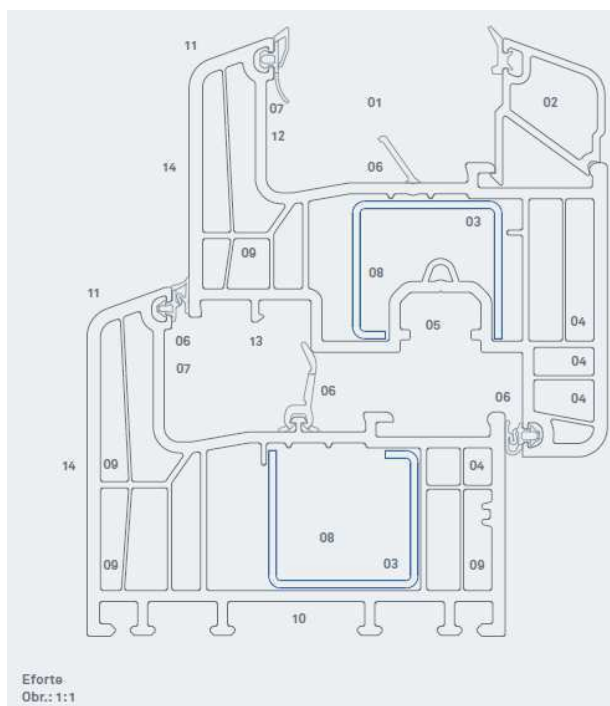
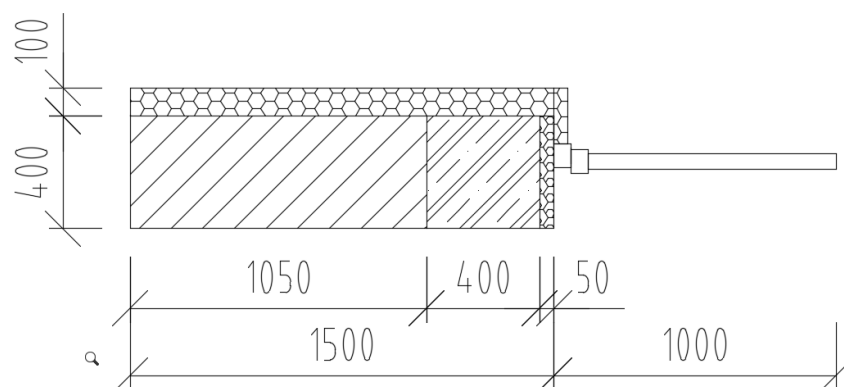
Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

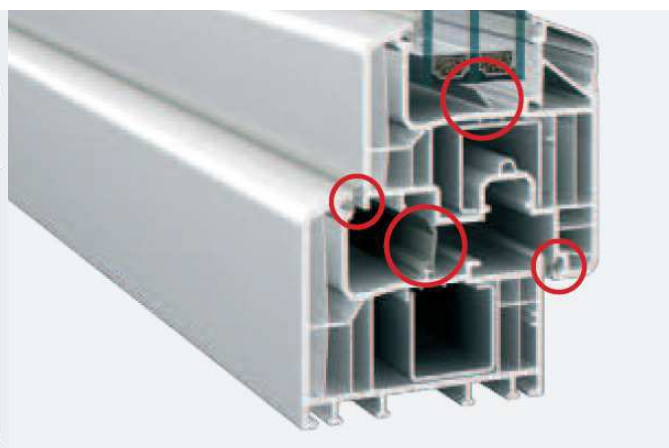
Ostrava 2017

Výpočet povrchovej teploty v mieste napojenia okenného rámu a steny a výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla. Pre posúdenie povrchovej teploty a lineárneho činiteľa prestupu tepla detailom je v diplomovej práci použitý 6-komorový okenný systém Eforte so vstavanou hĺbkou 84 mm a s izolačným trojsklom s hrúbkou zasklenia 56 mm.

Posudzovaný detail:



Obrázok 1: Rez oknom Eforte



Obrázok 2: Detail oknom Eforte

1. Tepelno-technické vlastnosti

Tepelno-technické vlastnosti okna:

$$U_f = 0,95 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_g = 0,6 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$U_w = 0,8 \text{ W/m}^2.\text{K}$$

Výpočet tepelného odporu :

$$U = \frac{1}{R_{si} + R_t + R_{se}}$$

$$R_{T,f} = 1,0526 - 0,13 - 0,04 = 0,8826 \text{ m}^2.\text{K/W} \quad (4.1)$$

$$R_{T,g} = 1,667 - 0,13 - 0,04 = 1,497 \text{ m}^2.\text{K/W} \quad (4.2)$$

Výpočet λ_{ekv} :

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

	d [m]	R [m ² .K/W]	λ_{ekv} [W/m.K]
Rám č. 1	0,084	0,8826	0,095
Rám č. 2	0,084	0,8826	0,095
Sklo	0,056	1,497	0,037

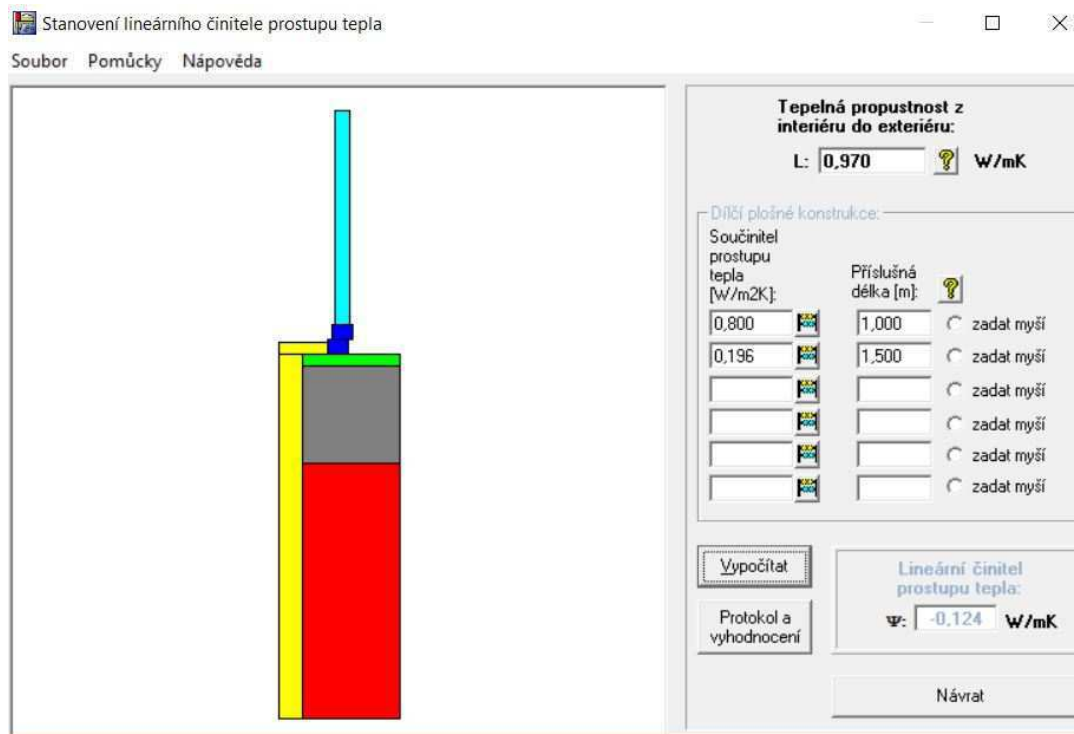
Tepelno-technické vlastnosti steny:

Porotherm 40 EKO + PROFI hr. 400 mm + ŽB stĺp + Isover EPS GreyWall hr. 100 mm

$$\Rightarrow \lambda = 0,192 \text{ W/(m.K)}$$

2. Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla

Výpočet bol vyhotovený pomocou softwarového programu AREA 2010. Tepelná priepustnosť celým detailom L bola výpočtom stanovená na **L= 0,970 W/m.K**



Obrázok 3: Tepelná priepustnosť celým detailom L

Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla v mieste napojenia okna a ostenia:

$$\Psi = L - U_w \cdot b_1 - U \cdot b_2 = 0,970 - 0,8 \cdot 1 - 0,196 \cdot 1,5 = \underline{-0,124 \text{ W/m.K}} \quad (4.3)$$

Kde...

L...je tepelná priepustnosť celým detailom [W/(m.K)] (riešenie 2D tepl. pole)

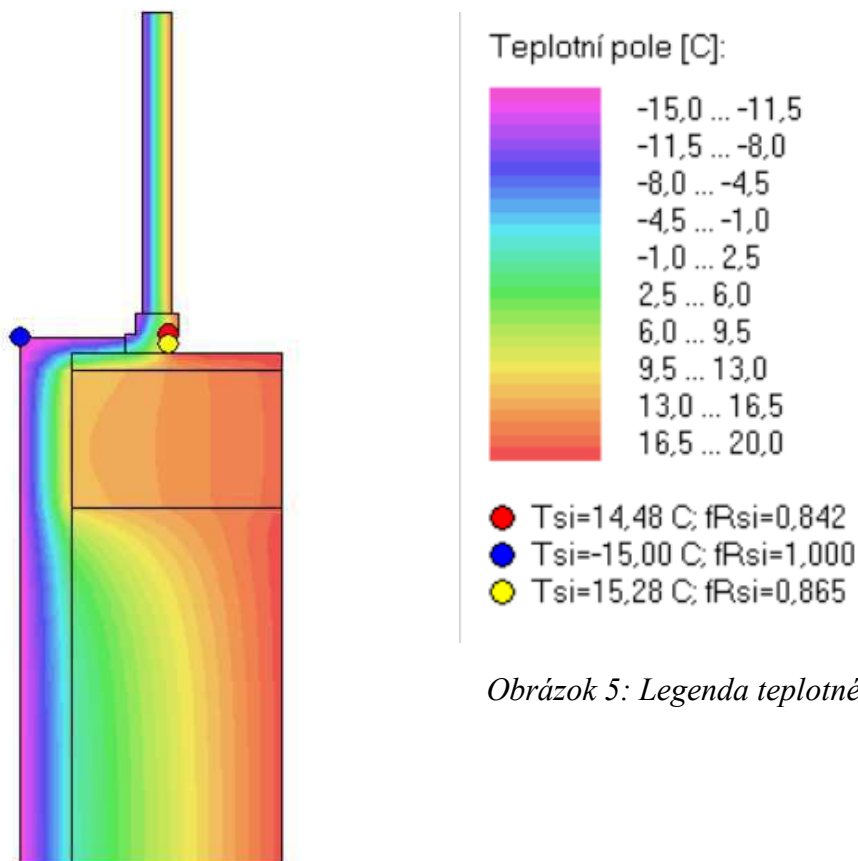
Ψ ...lineárny činiteľ prestupu tepla lineárne tepelné väzby [W/(m.K)]

U...súčiniteľ prestupu tepla steny [W/(m². K)]

U_w ...súčiniteľ prestupu tepla zasklením [W/(m². K)]

b_1 ...je dĺžka steny [m]

b_2 ...je dĺžka okna [m]

3. Výpočet povrchovej teploty v mieste napojenia okna a ostenia

Obrázok 5: Legenda teplotného poľa

Obrázok 4: Rozloženie teplôt

Povrchová teplota v mieste napojenia okna je **15,28 °C**.



4. Protokol o výpočte

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLIT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2010

Název úlohy : **Diplomová práce**

Varianta

Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek

Zakázka :

Datum : 07.03.2017

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Základní parametry úlohy :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 85

Počet vodorovných os: 148

Počet prvků: 24696

Počet uzlových bodů: 12580

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	65	83	57	73
2	Porotherm 40 EK	0.106	0.106	10	10	65	83	17	57
3	BASF Styrodur 2	0.034	0.034	150	150	65	83	73	75
4	Isover EPS Grey	0.033	0.033	30	30	83	85	17	75
5	Okenný rám	0.095	0.095	1.000	1.000	74	80	75	80
6	Sklo	0.037	0.037	1.000	1.000	73	78	84	148
7	Okenný rám	0.095	0.095	1.000	1.000	71	79	80	84
8	Isover EPS Grey	0.033	0.033	30	30	80	85	75	79

NEJNÍŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLITY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.0	0.13	55	14.48	32.67467	0.93356
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-33.91954	0.96913
3	20.0	0.20	55	15.28	1.24473	0.03556

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.69	14.48	0.842	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---
3	10.69	15.28	0.865	ne	---	---

Vysvětlivky:

Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, ČSN EN ISO 10211-1 a ČSN EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]
KOND.	označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max	maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min	minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika kondenzace neodpovídá hodnocení ani podle ČSN 730540, ani podle ČSN EN ISO 13788 (neobsahuje bezpečnostní přírážky). Pro vyhodnocení výsledků podle těchto norem je nutné použít postup dle čl. 5.1 v ČSN 730540-2 či čl. 5 v ČSN EN ISO 13788.

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků:	-0.0001 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	67.8389 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek ČSN EN ISO 10211-1 je splněn.	

STOP, Area 2010

5. Výpočet teplotního faktoru vnitřního povrchu

Vnitřní teplota vzduchu	$\theta_{ai} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Vonkajší teplota vzduchu	$\theta_e = -15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
teplota na vnitřním povrchu konstrukce	$\theta_{si} = 15,28 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Výpočet :

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e}$$

$$f_{Rsi} = \frac{15,28 - (-15)}{20 - (-15)}$$

$$f_{Rsi} = 0,865$$

6. Vyhodnotenie

Porovnanie výsledkov s ČSN 730540-2:

Tepelná priepustnosť celým detailom:

$$L = 0,970 \text{ W/m.K}$$

Výpočet lineárneho činiteľa prestupu tepla v mieste napojenia okna a ostenia:

$$\Psi = -0,124 \text{ W/m.K}$$



Typ lineární tepelné vazby	Lineární činitel prostupu tepla [W/(m·K)]		
	Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy
	Ψ_N	Ψ_{rec}	Ψ_{pas}
Vnější stěna navazující na výplň otvoru, např. na okno, dveře, vrata a část prosklené stěny v parapetu, bočním ostění a v nadpraží	0,10	0,03	0,01

$$\Psi = -0,124 < \Psi_N = 0,1$$

Teplotný faktor vnútorného povrchu:

Tabulka 1 – Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$ pro návrhovou relativní vlhkost vnitřního vzduchu $\varphi_i = 50\%$

Konstrukce	Návrhová teplota vnitřního vzduchu θ_{ai} [°C]	Návrhová venkovní teplota θ_e [°C]								
		-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21
		Kritický teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{Rsi,cr}$								
Stavební konstrukce	20,0	0,748	0,746	0,744	0,751	0,757	0,764	0,770	0,776	0,781
	20,3	0,750	0,747	0,745	0,752	0,759	0,765	0,771	0,777	0,782
	20,6	0,751	0,749	0,747	0,754	0,760	0,766	0,772	0,778	0,783
	20,9	0,753	0,751	0,748	0,755	0,762	0,768	0,773	0,779	0,784
	21,0	0,753	0,751	0,749	0,756	0,762	0,768	0,774	0,779	0,785
Výplň otvoru podle 3.4	20,0	0,647	0,648	0,649	0,649	0,650	0,650	0,650	0,650	0,650
	20,3	0,649	0,650	0,651	0,652	0,652	0,652	0,652	0,652	0,651
	20,6	0,652	0,653	0,653	0,654	0,654	0,654	0,654	0,654	0,653
	20,9	0,654	0,655	0,655	0,656	0,656	0,656	0,656	0,655	0,655
	21,0	0,655	0,656	0,656	0,656	0,657	0,657	0,656	0,656	0,655

$$f_{Rsi} = 0,865$$

$$f_{Rsi} = 0,865 > f_{Rsi,cr} = 0,744$$

Vypočítaná hodnota lineárneho činiteľa prestupu tepla bola menšia než požadovaná hodnota a teplotný faktor vnútorného povrchu bol väčší ako kritický teplotný faktor vnútorného povrchu podľa ČSN 730540-2.



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 5

Výstup a vyhodnotenie z programu SIMULACE 2015

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



V programe SIMULACE 2015 boli spracované a vyhodnotené dve miestnosti objektu základnej školy na tepelnú stabilitu miestnosti v letnom období podľa normy ČSN 730540-2 (2011). na hodnotený deň 21. srpna. Z dôvodu neužívania budovy základnej školy počas letných mesiacov bol výpočet overený aj na deň 21. červenec. Požiadavka na najvyššiu dennú teplotu vzduchu v letnom období je splnená.

Miestnosť 1.19 – Školská jedáleň:

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **1.19 - Školská jedáleň**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 04.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 599.54 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	0.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.5	0	16.9	68	32	110	32	62	63	32	113	32
6	0.5	0	18.1	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	0.5	0	19.5	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	0.5	0	21.2	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	0.5	0	23.0	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	0.5	0	24.8	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	8.0	0	26.5	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	8.0	0	27.9	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	8.0	0	29.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	8.0	0	29.8	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	8.0	0	30.0	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	0.5	0	29.8	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	0.5	0	29.1	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	0.5	0	28.0	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	0.5	0	26.5	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

**Zadané neprůsvitné konstrukce:****Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - SPlocha konstrukce: 19.11 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.21 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 15.55 m

Výška konstrukce:

3.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: sever

Venkovní teplota:

T_{e1}

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění:

0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 40 EKO+ Pr	0.4000	0.210	1002.0	806.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0040	0.300	840.0	520.0
4	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.039	1270.0	16.0
5	Výztužná vrstva ETIC	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Penetrační níter Bau	0.0002	0.210	1400.0	1650.0
7	Baumit silikátová om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun F _i :		8.0 h
Činitel povrchu F,s:		0.50	Činitel jímavosti Y:		2.29 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - VPlocha konstrukce: 38.28 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.21 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 11.60 m

Výška konstrukce:

3.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: východ

Venkovní teplota:

T_{e1}

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění:

0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 40 EKO+ Pr	0.4000	0.210	1002.0	806.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0040	0.300	840.0	520.0
4	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.039	1270.0	16.0
5	Výztužná vrstva ETIC	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Penetrační níter Bau	0.0002	0.210	1400.0	1650.0
7	Baumit silikátová om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun F _i :		8.0 h
Činitel povrchu F,s:		0.50	Činitel jímavosti Y:		2.29 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - JPlocha konstrukce: 10.82 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.21 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 7.60 m

Výška konstrukce:

3.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: jih

Venkovní teplota:

T_{e1}

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění:

0.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 40 EKO+ Pr	0.4000	0.210	1002.0	806.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0040	0.300	840.0	520.0
4	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.039	1270.0	16.0
5	Výztužná vrstva ETIC	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Penetrační níter Bau	0.0002	0.210	1400.0	1650.0
7	Baumit silikátová om	0.0020	0.700	920.0	1800.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun F _i :		8.0 h
Činitel povrchu F,s:		0.50	Činitel jímavosti Y:		2.29 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní nosná 400mmPlocha konstrukce: 43.48 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.23 W/(m²K)Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.13 m²K/W



vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 44 EKO+ Pr	0.4000	0.101	1000.0	640.0
3	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun Fi:	11.0 h	
Činitel povrchu F,s:		0.60	Činitel jímavosti Y:	1.83 W/K	

Konstrukce číslo 5 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce:

Dveře 800x2050Plocha konstrukce: 1.64 m²Souč. prostupu tepla U: 0.23 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 44 EKO+ Pr	0.4000	0.101	1000.0	640.0
3	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
Činitel poklesu F,a:		0.02	Časový posun Fi:	11.0 h	
Činitel povrchu F,s:		0.60	Činitel jímavosti Y:	1.83 W/K	

Konstrukce číslo 6 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce:

Presklenná stenaPlocha konstrukce: 11.52 m²Souč. prostupu tepla U: 0.94 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/WTep.odpor Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Presklenná stena	0.0300	0.038	1000.0	900.0
Činitel poklesu F,a:		0.80	Časový posun Fi:	1.9 h	
Činitel povrchu F,s:		0.80	Činitel jímavosti Y:	0.92 W/K	

Konstrukce číslo 7 ... konstrukce v kontaktu se zemínou

Označení konstrukce:

Podlaha na teréne - homogénne PVCPlocha konstrukce: 181.68 m²Souč. prostupu tepla U: 0.14 W/(m²K)Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/WTep.odpor Rse: 0.00 m²K/W

Teplota na vnější straně Te: 9.50 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Podlahové linoleum	0.0020	0.170	1400.0	1200.0
2	Baumit disperzní lep	0.0020	0.600	1010.0	1800.0
3	Anhydritová směs	0.0820	1.200	840.0	2100.0
4	PE fólie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
5	Pásky kročejovej izol	0.0050	0.034	1270.0	30.0
6	Rigips EPS 200S Stab	0.1600	0.034	1270.0	30.0
7	Bitagit 40 Mineral	0.0040	0.210	1470.0	1200.0
8	Fiktivní vrstva	0.1000	0.054	1.0	1.0
Činitel poklesu F,a:		0.24	Časový posun Fi:	2.7 h	
Činitel povrchu F,s:		0.19	Činitel jímavosti Y:	3.66 W/K	

Konstrukce číslo 8 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Plochá strechaPlocha konstrukce: 181.68 m²Souč. prostupu tepla U: 0.13 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 11.60 m

Výška konstrukce: 0.80 m

Tep.odpor Rsi: 0.17 m²K/WTep.odpor Rse: 0.17 m²K/W

Orientace kce: horizont

Venkovní teplota: Te1

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Strpný panel SPIROLL	0.2650	1.150	1270.0	30.0
3	Perlitbeton 1	0.0600	0.091	1150.0	300.0
4	Foalbit Al S 40	0.0042	0.210	1470.0	976.0
5	Isover EPS Grey 100	0.2000	0.032	1270.0	20.0
6	Glastek 40 Special m	0.0080	0.210	1020.0	2100.0



7 Štěrka 0.0700 0.650 800.0 1650.0

Činitel poklesu F_a : 0.24 Časový posun F_i : 0.4 h
Činitel povrchu F_s : 0.63 Činitel jímavosti Y : 1.68 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **Okno 1**
Plocha konstrukce: 8.05 m² Souč. prostupu tepla U : 0.78 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 3.50 m Výška konstrukce: 2.30 m
Tep.odpor R_{si} : 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se} : 0.08 m²K/W
Orientace kce: sever Venkovní teplota: T_{e1}
Propustnost záření g : 0.140 Činitel prostupu τ_{E} : 0.110
Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.
Součinitel prostupu tepla zasklení U_g : 0.60 W/(m²K)
Propustnost slunečního záření zasklení g_g : 0.61
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení $\tau_{E,g}$: 0.61
Odrazivost zasklení $\rho_{E,g}$: 0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)
Činitel prostupu stínícího zařízení $\tau_{E,b}$: 0.20
Odrazivost stínícího zařízení $\rho_{E,b}$: 0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)

Terciální činitel Sf_3 : 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.90
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50
Sekundární činitel Sf_2 : 0.030 Činitel jímavosti Y : 0.72 W/K

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **Okno 2**
Plocha konstrukce: 8.05 m² Souč. prostupu tepla U : 0.78 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 3.50 m Výška konstrukce: 2.30 m
Tep.odpor R_{si} : 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se} : 0.08 m²K/W
Orientace kce: sever Venkovní teplota: T_{e1}
Propustnost záření g : 0.140 Činitel prostupu τ_{E} : 0.110
Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.
Součinitel prostupu tepla zasklení U_g : 0.60 W/(m²K)
Propustnost slunečního záření zasklení g_g : 0.61
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení $\tau_{E,g}$: 0.61
Odrazivost zasklení $\rho_{E,g}$: 0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)
Činitel prostupu stínícího zařízení $\tau_{E,b}$: 0.20
Odrazivost stínícího zařízení $\rho_{E,b}$: 0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)

Terciální činitel Sf_3 : 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.90
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50
Sekundární činitel Sf_2 : 0.030 Činitel jímavosti Y : 0.72 W/K

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce: **Okno 3**
Plocha konstrukce: 8.05 m² Souč. prostupu tepla U : 0.78 W/(m²K)
Šířka konstrukce: 3.50 m Výška konstrukce: 2.30 m
Tep.odpor R_{si} : 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se} : 0.08 m²K/W
Orientace kce: sever Venkovní teplota: T_{e1}
Propustnost záření g : 0.140 Činitel prostupu τ_{E} : 0.110
Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.
Součinitel prostupu tepla zasklení U_g : 0.60 W/(m²K)
Propustnost slunečního záření zasklení g_g : 0.61
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení $\tau_{E,g}$: 0.61
Odrazivost zasklení $\rho_{E,g}$: 0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)
Činitel prostupu stínícího zařízení $\tau_{E,b}$: 0.20
Odrazivost stínícího zařízení $\rho_{E,b}$: 0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)

Terciální činitel Sf_3 : 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.90
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50
Sekundární činitel Sf_2 : 0.030 Činitel jímavosti Y : 0.72 W/K

Konstrukce číslo 4



Označení konstrukce:	Okno 4		
Plocha konstrukce:	8.05 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.78 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.50 m	Výška konstrukce:	2.30 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	sever	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.140	Činitel prostupu TauE:	0.110
Poloha stínícího zařízení:	vnější strana zasklení		
Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.			
Součinitel prostupu tepla zasklení U _g :	0.60 W/(m ² K)		
Propustnost slunečního záření zasklení g _g :	0.61		
Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení TauE _g :	0.61		
Odráživost zasklení RoE _g :	0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)		
Činitel prostupu stínícího zařízení TauE _b :	0.20		
Odráživost stínícího zařízení RoE _b :	0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)		
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.90
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.50
Sekundární činitel Sf2:	0.030	Činitel jímavosti Y:	0.72 W/K

Konstrukce číslo 5

Označení konstrukce:	Okno 5		
Plocha konstrukce:	7.13 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.78 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.10 m	Výška konstrukce:	2.30 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.610	Činitel prostupu TauE:	0.610
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.90
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.00
Sekundární činitel Sf2:	0.000	Činitel jímavosti Y:	0.72 W/K

Konstrukce číslo 6

Označení konstrukce:	Okno 6		
Plocha konstrukce:	7.13 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.78 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.10 m	Výška konstrukce:	2.30 m
Tep.odpor R _{si} :	0.13 m ² K/W	Tep.odpor R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace kce:	jih	Venkovní teplota:	Te1
Propustnost záření g:	0.610	Činitel prostupu TauE:	0.610
Terciální činitel Sf3:	0.000	Korekční činitel zasklení:	0.90
Korekční činitel clonění:	1.00	Činitel oslunění:	0.00
Sekundární činitel Sf2:	0.000	Činitel jímavosti Y:	0.72 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	521.51 m ²
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	100.22 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	1240.10 W/K
Celkový činitel povrchu F _{sm} :	0.441
Opravný činitel f _c :	0.963
Opravný činitel f _r :	0.940

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	3754.7	25.23	25.84	25.54
2	3659.2	25.16	25.81	25.49
3	3631.5	25.14	25.81	25.47
4	3658.2	25.16	25.81	25.49
5	3925.7	25.36	25.98	25.67
6	4326.4	25.66	26.21	25.93



7	4623.0	25.88	26.35	26.11
8	4775.7	25.99	26.35	26.17
9	5116.7	26.25	26.49	26.37
10	5433.9	26.49	26.61	26.55
11	43714.3	26.59	26.70	26.65
12	45927.2	27.39	26.80	27.10
13	47796.7	28.07	26.86	27.46
14	48848.9	28.45	26.86	27.65
15	49090.8	28.54	26.82	27.68
16	5946.4	26.87	26.66	26.76
17	5929.8	26.86	26.69	26.78
18	5673.9	26.67	26.57	26.62
19	5232.3	26.34	26.32	26.33
20	4828.6	26.03	26.12	26.08
21	4584.5	25.85	26.06	25.96
22	4339.9	25.67	26.00	25.83
23	4108.7	25.49	25.93	25.71
24	3918.2	25.35	25.88	25.62
Minimální hodnota:		25.14	25.81	25.47
Průměrná hodnota:		26.27	26.31	26.29
Maximální hodnota:		28.54	26.86	27.68

STOP, Simulace 2015

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**Název úlohy:** 1.19 - Školská jedáleň

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 28,54\text{ }^{\circ}\text{C}$ **$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software

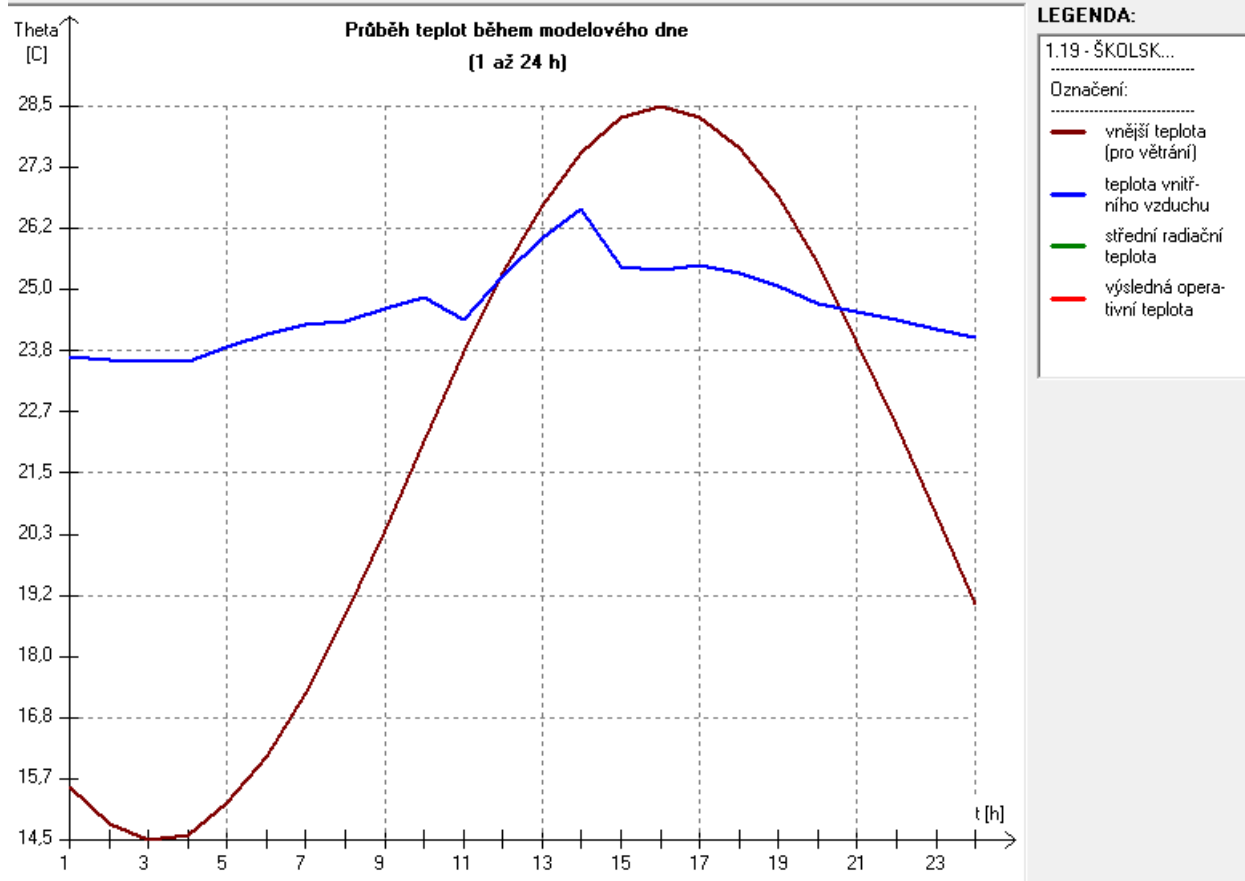
21. červenec:**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)****Název úlohy:** 1.19 - Školská jedáleň

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ **$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software



Miestnosť 2.04 – Trieda:

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **2.04 - Trieda**
Zpracovatel : Bc. Šimon Jančošek
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 04.10.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 7. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 306.10 m³

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	F _{i,i} [W]	T _e [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I _S	I _J	I _V	I _Z	I _H	I _{JV}	I _{JZ}	I _{SV}	I _{SZ}
1	0.5	0	17.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0.5	0	16.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0.5	0	16.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0.5	0	16.7	68	32	110	32	62	63	32	113	32



6	0.5	0	17.6	156	73	428	73	204	265	73	383	73
7	2.5	0	18.8	127	106	638	106	382	468	106	497	106
8	2.5	0	20.3	135	235	722	135	565	621	135	480	135
9	2.5	0	21.9	159	391	696	159	729	703	159	374	159
10	2.5	0	23.6	176	522	581	176	859	707	176	217	176
11	2.5	0	25.3	188	610	404	188	942	639	332	188	188
12	2.5	0	26.8	191	639	191	191	970	508	508	191	191
13	2.5	0	28.1	188	610	188	404	942	332	639	188	188
14	2.5	0	29.1	176	522	176	581	859	176	707	176	217
15	0.5	0	29.8	159	391	159	696	729	159	703	159	374
16	0.5	0	30.0	135	235	135	722	565	135	621	135	480
17	0.5	0	29.8	127	106	106	638	382	106	468	106	497
18	0.5	0	29.2	156	73	73	428	204	73	265	73	383
19	0.5	0	28.3	68	32	32	106	62	32	63	32	113
20	0.5	0	27.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0.5	0	25.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0.5	0	23.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0.5	0	22.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0.5	0	20.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je zákl. teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - J

Plocha konstrukce:

Šířka konstrukce:

Tep.odpor Rsi:

Orientace kce:

Pohltivost záření:

Souč. prostupu tepla U:

Výška konstrukce:

Tep.odpor Rse:

Venkovní teplota:

Činitel oslunění:

0.21 W/(m²K)

3.30 m

0.08 m²K/W

Te1

0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 40 EKO+ Pr	0.4000	0.210	1002.0	806.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0040	0.300	840.0	520.0
4	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.039	1270.0	16.0
5	Výztužná vrstva ETIC	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Penetrační nítér Bau	0.0002	0.210	1400.0	1650.0
7	Baumit silikátová om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:

Činitel povrchu F,s:

Časový posun Fi:

Činitel jímavosti Y:

8.0 h

2.29 W/K

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

Obvodová stěna - Z

Plocha konstrukce:

Šířka konstrukce:

Tep.odpor Rsi:

Orientace kce:

Pohltivost záření:

Souč. prostupu tepla U:

Výška konstrukce:

Tep.odpor Rse:

Venkovní teplota:

Činitel oslunění:

0.21 W/(m²K)

3.30 m

0.08 m²K/W

Te1

0.50

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 40 EKO+ Pr	0.4000	0.210	1002.0	806.0
3	Lepící malta ETICS -	0.0040	0.300	840.0	520.0
4	Isover EPS GreyWall	0.1000	0.039	1270.0	16.0
5	Výztužná vrstva ETIC	0.0040	0.750	840.0	1000.0
6	Penetrační nítér Bau	0.0002	0.210	1400.0	1650.0
7	Baumit silikátová om	0.0020	0.700	920.0	1800.0

Činitel poklesu F,a:

Činitel povrchu F,s:

Časový posun Fi:

Činitel jímavosti Y:

8.0 h

2.29 W/K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

Vnitřní nosná 400mm



Plocha konstrukce: 20.95 m² Souč. prostupu tepla U: 0.23 W/(m²K)
Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 44 EKO+ Pr	0.4000	0.101	1000.0	640.0
3	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F_a: 0.02 Časový posun F_i: 11.0 h
Činitel povrchu F_s: 0.60 Činitel jímavosti Y: 1.83 W/K

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **AKU 190mm**

Plocha konstrukce: 9.13 m² Souč. prostupu tepla U: 1.08 W/(m²K)
Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 19 AKU Pro	0.1900	0.300	1000.0	1000.0
3	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0

Činitel poklesu F_a: 0.27 Časový posun F_i: 3.3 h
Činitel povrchu F_s: 0.38 Činitel jímavosti Y: 2.84 W/K

Konstrukce číslo 5 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce: **Dvere 900x2750**

Plocha konstrukce: 2.75 m² Souč. prostupu tepla U: 0.44 W/(m²K)
Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dvere	0.0300	0.015	2510.0	400.0

Činitel poklesu F_a: 0.76 Časový posun F_i: 3.7 h
Činitel povrchu F_s: 0.80 Činitel jímavosti Y: 0.92 W/K

Konstrukce číslo 6 ... zařizovací předmět

Označení konstrukce: **AKU 190mm + predstena**

Plocha konstrukce: 26.40 m² Souč. prostupu tepla U: 0.76 W/(m²K)
Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/W Tep.odpor R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Baumit hlazená omítk	0.0100	0.600	1000.0	900.0
2	Porotherm 19 AKU Pro	0.1900	0.300	1000.0	1000.0
3	Uzavřená vzduch. dut	0.1975	0.588	1010.0	1.2
4	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0125	0.210	960.0	750.0
5	Baumit lepící stěrka	0.0040	0.800	920.0	1400.0
6	Keramický obklad	0.0060	1.010	840.0	2000.0

Činitel poklesu F_a: 0.19 Časový posun F_i: 1.8 h
Činitel povrchu F_s: 0.40 Činitel jímavosti Y: 2.72 W/K

Konstrukce číslo 7 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Strop - homogénne PVC**

Plocha konstrukce: 75.40 m² Souč. prostupu tepla U: 0.55 W/(m²K)
Tep.odpor R_{si}: 0.17 m²K/W Tep.odpor R_{se}: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Podlahové linoleum	0.0020	0.170	1400.0	1200.0
2	Baumit disperzní lep	0.0020	0.600	1010.0	1800.0
3	Anhydritová směs	0.0510	1.200	840.0	2100.0
4	PE folie	0.0001	0.350	1470.0	900.0
5	Isover EPS Rigifloor	0.0500	0.044	1270.0	12.0
6	Strpný panel SPIROLL	0.2650	1.150	1270.0	30.0
7	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0125	0.210	960.0	750.0

Činitel poklesu F_a: 0.50 Časový posun F_i: 5.4 h
Činitel povrchu F_s: 0.23 Činitel jímavosti Y: 3.49 W/K

**Konstrukce číslo 8 ... vnější jednoplášťová konstrukce**

Označení konstrukce:

Plochá strechaPlocha konstrukce: 75.40 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.13 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 8.68 m

Výška konstrukce:

8.68 m

Tep.odpor R_{si}: 0.17 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.17 m²K/W

Orientace kce: horizont

Venkovní teplota:

T_{e1}

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění:

1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Rigips RB/RBI/RF/MA	0.0125	0.210	960.0	750.0
2	Strpný panel SPIROLL	0.2650	1.150	1270.0	30.0
3	Perlitbeton 1	0.0600	0.091	1150.0	300.0
4	Foalbit Al S 40	0.0042	0.210	1470.0	976.0
5	Isover EPS Grey 100	0.2000	0.032	1270.0	20.0
6	Glastek 40 Special m	0.0080	0.210	1020.0	2100.0
7	Štěrka	0.0700	0.650	800.0	1650.0
Činitel poklesu F _a :		0.24	Časový posun F _i :		0.4 h
Činitel povrchu F _s :		0.63	Činitel jímavosti Y:		1.68 W/K

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:

Okno 1Plocha konstrukce: 8.05 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.78 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 3.50 m

Výška konstrukce:

2.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: jih

Venkovní teplota:

T_{e1}

Propustnost záření g: 0.140

Činitel prostupu Tau_E:

0.110

Terciální činitel Sf₃: 0.000

Korekční činitel zasklení:

0.90

Korekční činitel clonění: 1.00

Činitel oslunění:

0.50

Sekundární činitel Sf₂: 0.030

Činitel jímavosti Y:

0.72 W/K

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:

Okno 2Plocha konstrukce: 8.05 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.78 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 3.50 m

Výška konstrukce:

2.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: jih

Venkovní teplota:

T_{e1}

Propustnost záření g: 0.140

Činitel prostupu Tau_E:

0.110

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g:0.60 W/(m²K)Propustnost slunečního záření zasklení g_g:

0.61

Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení Tau_{E,g}:

0.61

Odrazivost zasklení Ro_{E,g}:

0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)

Činitel prostupu stínícího zařízení Tau_{E,b}:

0.20

Odrazivost stínícího zařízení Ro_{E,b}:

0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)

Terciální činitel Sf₃: 0.000

Korekční činitel zasklení:

0.90

Korekční činitel clonění: 1.00

Činitel oslunění:

0.50

Sekundární činitel Sf₂: 0.030

Činitel jímavosti Y:

0.72 W/K

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:

Okno 3Plocha konstrukce: 8.05 m²

Souč. prostupu tepla U:

0.78 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 3.50 m

Výška konstrukce:

2.30 m

Tep.odpor R_{si}: 0.13 m²K/WTep.odpor R_{se}:0.08 m²K/W

Orientace kce: jih

Venkovní teplota:

T_{e1}

Propustnost záření g: 0.140

Činitel prostupu Tau_E:

0.110

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g:0.60 W/(m²K)Propustnost slunečního záření zasklení g_g:

0.61

Činitel prostupu přímého sl. záření zasklení Tau_{E,g}:

0.61



Odrazivost zasklení RoE,g:	0.08 (na vnější straně) a 0.08 (na vnitřní straně)		
Čítel prostupu stínícího zařízení TauE,b:	0.20		
Odrazivost stínícího zařízení RoE,b:	0.30 (na vnější straně) a 0.30 (na vnitřní straně)		
Terciální čítel Sf3:	0.000	Korekční čítel zasklení:	0.90
Korekční čítel clonění:	1.00	Čítel oslunění:	0.50
Sekundární čítel Sf2:	0.030	Čítel jímavosti Y:	0.72 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti At:	240.62 m ²
Měrný tepelný zisk prostupem Ht:	36.14 W/K
Celk. činitel jímavosti místnosti Yt:	553.20 W/K
Celkový činitel povrchu F,sm:	0.455
Opravný činitel f,c:	0.971
Opravný činitel f,r:	0.953

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiální [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	1765.5	25.73	26.44	26.08
2	1716.8	25.65	26.41	26.03
3	1695.7	25.61	26.39	26.00
4	1702.4	25.62	26.40	26.01
5	1800.9	25.79	26.52	26.16
6	1942.0	26.02	26.70	26.36
7	5768.1	24.45	26.74	25.59
8	6204.1	24.99	26.90	25.95
9	6767.3	25.70	27.24	26.47
10	7333.6	26.41	27.55	26.98
11	7860.6	27.07	27.79	27.43
12	8283.9	27.60	27.93	27.77
13	8601.7	28.00	27.96	27.98
14	8789.3	28.24	27.89	28.06
15	3040.0	27.84	27.69	27.77
16	2913.9	27.64	27.44	27.54
17	2861.0	27.55	27.36	27.46
18	2747.2	27.36	27.21	27.28
19	2606.1	27.12	27.03	27.08
20	2459.1	26.88	26.87	26.88
21	2355.0	26.71	26.80	26.76
22	2244.1	26.52	26.74	26.63
23	2126.3	26.33	26.66	26.49
24	2008.3	26.13	26.59	26.36
Minimální hodnota:		24.45	26.39	25.59
Průměrná hodnota:		26.54	27.05	26.80
Maximální hodnota:		28.24	27.96	28.06

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)****Název úlohy:** 2.04 - Třída

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$ Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 28,24\text{ C}$ **$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software

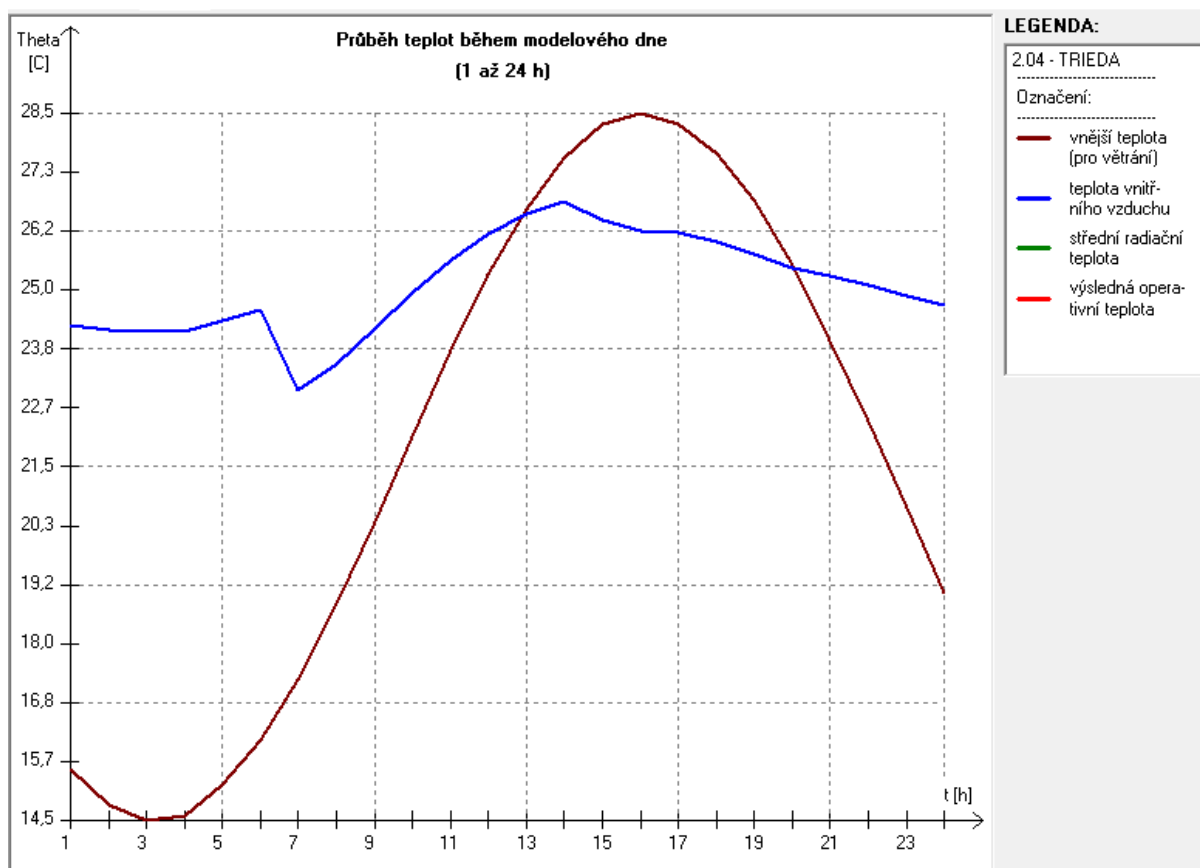
21. červenec:**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)****Název úlohy:** 2.04 - Třída

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$ Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,76\text{ C}$ **$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Simulace 2015, (c) 2015 Svoboda Software





VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 6

Výstup a vyhodnotenie z programu ENERGIE 2016

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Základná škola zo stravovacím zariadením**
Zpracovatel: Bc. Šimon Jančošek
Zakázka: Diplomová práce
Datum: 13.11.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Základná škola
Typ zóny pro určení Uem,N: jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení: nová budova
Obsazenost zóny: 5,2 m2/osobu



Uvažovaný počet osob v zóně:	188,7 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	5538,15 m ³
Podlah. plocha (celková vnitřní):	981,06 m ²
Celk. energet. vztažná plocha:	1191,0 m ²
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 56,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3970 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none">· produkci tepla: 11,4+4,1 W/m² (osoby+spotřebiče)· časový podíl produkce: 17+21 % (osoby+spotřebiče)· zohlednění spotřebičů: jen zisky· minimální přípustnou osvětlenost: 426,0 lx· dodanou energii na osvětlení: 18,5 kWh/(m².a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)· prům. účinnost osvětlení: 40 %· trvalá přídavná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	129554,8 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none">· denní potřebu teplé vody: 10,0 l/(osobu.den)· roční potřebu teplé vody: 688,8 m³· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	3x Závesný plynový kondenzační kotel THERM 45 KD.A od firmy
Thermona (podíl 100,0 %)	
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	38,4 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	1,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Nucené větrání je použito v:	93,5 % objemu zóny
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2700,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Závesný plynový kondenzační kotel THERM 45 KD.A od firmy
Thermona (podíl 100,0 %)	
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	995,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	3,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	100,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	154,8 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	20,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	4430,52 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části
<u>Přirozené větrání (6,5 % objemu zóny):</u>	
Minimální násobnost výměny:	0,5 1/h



Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h

Nucené větrání (93,5 % objemu zóny):

Objem.tok přiváděného vzduchu: 4142,5 m³/h

Objem.tok odváděného vzduchu: 4142,5 m³/h

Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,5 1/h

Součinitel větrné expozice e: 0,03

Součinitel větrné expozice f: 15,0

Účinnost zpětného získávání tepla: 80,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu (od ledna do prosince):

-1,3 C | -0,1 C | 3,7 C | 8,1 C | 13,3 C | 16,1 C

18,0 C | 17,9 C | 13,5 C | 8,3 C | 3,2 C | 0,5 C

Kolísání měrného toku větráním Hv: od 382,439 W/K do 382,439 W/K

Max. měrný tepelný tok větráním Hv: 382,439 W/K (pro leden)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stěna - Z	174,44	0,214	1,00	37,330	0,300
Obvodová stěna - J	223,58	0,214	1,00	47,846	0,300
Obvodová stěna - V	151,93	0,214	1,00	32,513	0,300
Obvodová stěna - S	103,44	0,214	1,00	22,136	0,300
Plochá střecha	606,1	0,133	1,00	80,611	0,240
Okno - O2 - Technická - J	7,35 (3,5x0,7 x 3)	0,800	1,00	5,880	1,500
Okno - O3 - schodisko - J	15,9 (3,1x5,13 x 1)	0,800	1,00	12,722	1,500
Okno - O3 - schodisko - S	15,9 (3,1x5,13 x 1)	0,800	1,00	12,722	1,500
Okno - O6 - kabinety - S	14,26 (3,1x2,3 x 2)	0,800	1,00	11,408	1,500
Okno - O6 - kabinety 2.NP - S	14,26 (3,1x2,3 x 2)	0,800	1,00	11,408	1,500
Okno - O6 - zasadačka 2.NP - V	7,13 (3,1x2,3 x 1)	0,800	1,00	5,704	1,500
Okno - O6 - zasadačka 2NP - S	7,13 (3,1x2,3 x 1)	0,800	1,00	5,704	1,500
Okno - O6 - zasadačka - V	7,13 (3,1x2,3 x 1)	0,800	1,00	5,704	1,500
Okno - O5 - vedúca - V	3,45 (2,3x1,5 x 1)	0,800	1,00	2,760	1,500
Okno - O1 - triedy - J	56,35 (3,5x2,3 x 7)	0,800	1,00	45,080	1,500
Okno - O1 - triedy - V	24,15 (3,5x2,3 x 3)	0,800	1,00	19,320	1,500
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z	8,05 (3,5x2,3 x 1)	0,800	1,00	6,440	1,500
Okno - O1 - chodba 2.NP - S	8,05 (3,5x2,3 x 1)	0,800	1,00	6,440	1,500
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z (a	8,05 (3,5x2,3 x 1)	0,800	1,00	6,440	1,500
Okno - O7 - chodba - Z	11,2 (3,5x3,2 x 1)	0,800	1,00	8,960	1,500
Okno - O7 - vstup - V	11,2 (3,5x3,2 x 1)	0,800	1,00	8,960	1,500
Okno - O9 - vstup do kuchyne	4,16 (1,3x3,2 x 1)	0,800	1,00	3,328	1,500
Okno - O10 - vstup technickej	3,83 (1,7x2,25 x 1)	0,800	1,00	3,060	1,500
Okno - O8 - chodba - Z (atrium	11,23 (3,51x3,2 x 1)	0,800	1,00	8,986	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupu tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU_{tbm}).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU_{tbm}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 411,463 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 29,965 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na terén
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	606,1 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,195 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,66
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	78,005 W/K
<u>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</u>	<u>78,005 W/K</u>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	12,122 W/K

Diplomová práce



Okno - O1 - triedy - J	56,35	0,5	0,7/0,3	0,10/0,10*	0,77	J (90°)
Okno - O1 - triedy - V	24,15	0,5	0,7/0,3	0,10/0,10*	1,0	V (90°)
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z	8,05	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	Z (90°)
Okno - O1 - chodba 2.NP - S	8,05	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	S (90°)
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z (a	8,05	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	0,795	Z (90°)
Okno - O7 - chodba - Z	11,2	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,853	Z (90°)
Okno - O7 - vstup - V	11,2	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,853	V (90°)
Okno - O9 - vstup do kuchyne	4,16	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,853	V (90°)
Okno - O10 - vstup technickej	3,83	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	0,94	V (90°)
Okno - O8 - chodba - Z (atrium	11,23	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	0,566	Z (90°)
Obvodová stena - Z	174,44	0,6	---	---	1,0	Z (90°)
Obvodová stena - J	223,58	0,6	---	---	1,0	J (90°)
Obvodová stena - V	151,93	0,6	---	---	1,0	V (90°)
Obvodová stena - S	103,44	0,6	---	---	1,0	S (90°)
Plochá strecha	606,1	0,32	---	---	1,0	H (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční číselník zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční číselník rámu (podíl plochy rámu k celkové ploše okna); Fc,h je korekční číselník clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční číselník clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční číselník stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2608,0	4907,1	8718,3	12500,0	14639,0	14534,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	14087,7	14019,5	9752,6	7511,6	3615,8	1934,1

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Školská jedáleň
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	2,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	90,8 (použije se pro stanovení roční potřeby teplé vody)
Objem z vnějších rozměrů:	966,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	181,68 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	201,25 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 56,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	424 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> · produkci tepla: 2,0+2,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 20+20 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx · dodanou energii na osvětlení: 22,4 kWh/(m2.a) (vztaheno na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů) · prům. účinnost osvětlení: 40 % · trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> · denní potřebu teplé vody: 0,0 l/(osobu.den) · roční potřebu teplé vody: 0,0 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C



Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroj tepla na vytápění v zóně

Tepl vzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: 3x Závesný plynový kondenzačný kotol THERM 45 KD.A od firmy
Thermona (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotol)
Účinnost výroby tepla: 97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 38,4 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla: 1,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 2700,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: 1,0

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně: 772,8 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 2400,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 2400,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,5 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,03
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu (od ledna do prosince):
-1,3 C | -0,1 C | 3,7 C | 8,1 C | 13,3 C | 16,1 C
18,0 C | 17,9 C | 13,5 C | 8,3 C | 3,2 C | 0,5 C

Kolísání měrného toku větráním Hv: od 209,476 W/K do 209,476 W/K

Max. měrný tepelný tok větráním Hv: 209,476 W/K (pro leden)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stena - Z	57,6	0,214	1,00	12,326	0,300
Obvodová stena - J	21,26	0,214	1,00	4,550	0,300
Obvodová stena - S	45,08	0,214	1,00	9,647	0,300
Plochá střecha	201,25	0,133	1,00	26,766	0,240
Okno - O1 - jedáleň - S	32,2 (3,5x2,3 x 4)	0,800	1,00	25,760	1,500
Okno - O1 - jedáleň - J	14,26 (3,1x2,3 x 2)	0,800	1,00	11,408	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T_{int}=20 C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A * DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 90,457 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 7,433 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce: Podlaha na terén
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem: 201,25 m²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce: 0,195 W/m²K
Činitel teplotní redukce: 0,66
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m²K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 25,901 W/K



Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:	25,901 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	4,025 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 25,901 do 25,901 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Okno - O1 - jedáleň - S	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Okno - O1 - jedáleň - J	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	0,0°	1,000	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Okno - O1 - jedáleň - S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno - O1 - jedáleň - J	J	65,6°	0,224	0,224	příloha G v EN ISO 13790

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno - O1 - jedáleň - S	32,2	0,5	0,7/0,3	0,10/0,10*	1,0	S (90°)
Okno - O1 - jedáleň - J	14,26	0,5	0,7/0,3	0,10/0,10*	0,224	J (90°)
					*čas. podíl 62,8% (vyt.) a 57,3% (chlaz.)	
Obvodová stěna - Z	57,6	0,6	---	---	1,0	Z (90°)
Obvodová stěna - J	21,26	0,6	---	---	1,0	J (90°)
Obvodová stěna - S	45,08	0,6	---	---	1,0	S (90°)
Plochá střecha	201,25	0,32	---	---	1,0	H (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	218,1	496,5	1034,6	1543,0	2085,7	2170,2
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	2141,6	1829,8	1203,6	756,5	300,6	115,5

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní popis zóny

Název zóny:	Školská kuchyňa
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	5,4 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	23,9 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	750,0 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	129,18 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	156,25 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 56,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3912 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,9+106,7 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 21+24 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky



- minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx
- dodanou energii na osvětlení: 41,1 kWh/(m².a)
(vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)
- prům. účinnost osvětlení: 40 %
- trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W

Potřeba tepla na přípravu TV:
..... odvozeno pro

93184,74 MJ/rok
· roční potřebu teplé vody: 495,4 m³
· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C

Zpětně získané teplo mimo VZT: 0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění: ne

Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:

Název zdroje tepla: 3x Závesný plynový kondenzačný kotel THERM 45 KD.A od firmy
Thermona (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla: 97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce: 88,0 % / 87,0 %
Příkon čerpadel vytápění: 38,4 W (max. příkon)
Příkon regulace/emise tepla: 1,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky: 2700,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace: 1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla: Závesný plynový kondenzačný kotel THERM 45 KD.A od firmy
Thermona (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV: obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV: 97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla: 0,0 %
Objem zásobníku TV: 750,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV: 4,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV: 40,5 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 111,1 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV: 15,0 W
Příkon regulace: 0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně: 525,0 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 70,0 %
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu: 4200,0 m³/h
Objem.tok odváděného vzduchu: 4200,0 m³/h
Násobnost výměny při dP=50Pa: 1,5 1/h
Součinitel větrné expozice e: 0,03
Součinitel větrné expozice f: 15,0
Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %

Ve výpočtu byly použity zadané teploty přiváděného vzduchu (od ledna do prosince):
-1,3 C | -0,1 C | 3,7 C | 8,1 C | 13,3 C | 16,1 C
18,0 C | 17,9 C | 13,5 C | 8,3 C | 3,2 C | 0,5 C

Kolísání měrného toku větráním Hv: od 354,296 W/K do 354,296 W/K

Max. měrný tepelný tok větráním Hv: 354,296 W/K (pro leden)

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
Obvodová stena - V	57,98	0,214	1,00	12,408	0,300
Obvodová stena - S	56,74	0,214	1,00	12,142	0,300
Plochá střecha	156,25	0,133	1,00	20,781	0,240
Okno - O4 - S	1,05 (1,5x0,7 x 1)	0,800	1,00	0,840	1,500



Okno - O2 - S	2,45 (3,5x0,7 x 1)	0,800	1,00	1,960	1,500
Okno - O11 - V	2,03 (2,25x0,9 x 1)	0,800	1,00	1,620	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H, T je měrný tok prostupem tepla a U, N, 20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ($A \cdot \Delta U_{tbm}$).

Průměrný vliv tepelných vazeb ΔU_{tbm} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi $H_{d,c}$: 49,751 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami $H_{d,tb}$: 5,530 W/K

Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	Podlaha na terén
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	156,25 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,195 W/m ² K
Činitel teplotní redukce:	0,66
Požadovaná hodnota souč. prostupu U, N, 20:	0,45 W/m ² K
Ustálený měrný tok zeminou H_g :	20,109 W/K
Celkový ustálený měrný tok zeminou H_g :	20,109 W/K
..... a příslušnými tep. vazbami H_g, tb :	3,125 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H_g, m :	od 20,109 do 20,109 W/K

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		Úhel	F_{ov}	Úhel	F_{finL}	Úhel	F_{finR}	
Okno - O4 - S	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Okno - O2 - S	S	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Okno - O11 - V	V	----	1,000	----	----	----	----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F_{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F_{hor}		
Okno - O4 - S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno - O2 - S	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Okno - O11 - V	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} /F _f [-]	F _{c,h} /F _{c,c} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
Okno - O4 - S	1,05	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	S (90°)
Okno - O2 - S	2,45	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	S (90°)
Okno - O11 - V	2,03	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00*	1,0	V (90°)
Obvodová stěna - V	57,98	0,6	---	---	1,0	V (90°)
Obvodová stěna - S	56,74	0,6	---	---	1,0	S (90°)
Plochá střecha	156,25	0,32	---	---	1,0	H (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_f je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F_{sh} je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_s (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	14,3	103,3	259,8	448,3	587,7	611,9
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	584,7	519,6	316,3	183,5	40,6	-12,2

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :****VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny: Základná škola
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 382,439 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 453,551 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 78,005 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 913,995 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	52,143	12,365	---	2,608	14,973	0,997	100,0	33,963
2	44,444	10,356	---	4,907	15,263	0,993	100,0	26,218
3	39,903	10,766	---	8,718	19,485	0,976	100,0	17,782
4	28,192	9,807	---	12,500	22,307	0,892	100,0	6,293
5	16,402	9,634	---	14,639	24,273	0,629	14,2	0,758
6	9,239	9,162	---	14,534	23,697	0,390	0,0	---
7	4,896	9,468	---	14,088	23,555	0,208	0,0	---
8	5,141	9,634	---	14,020	23,654	0,217	0,0	---
9	15,399	9,871	---	9,753	19,624	0,702	43,6	1,085
10	28,642	10,733	---	7,512	18,245	0,942	100,0	9,231
11	39,800	11,063	---	3,616	14,679	0,991	100,0	22,412
12	47,737	12,298	---	1,934	14,232	0,996	100,0	30,510

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 148,254 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	U,eq,max
Okno - O2 - Technická - J	J	2,135	5,007	3,417	1,60	-2,4	0,4
Okno - O3 - schodisko - J	J	4,620	13,603	9,291	2,01	-3,2	0,2
Okno - O3 - schodisko - S	S	4,620	5,740	3,353	0,73	-1,4	0,7
Okno - O6 - kabinety - S	S	4,143	4,520	2,633	0,64	-1,1	0,7
Okno - O6 - kabinety 2.NP - S	S	4,143	5,147	3,006	0,73	-1,4	0,7
Okno - O6 - zasadačka 2.NP - V	V	2,072	2,621	1,569	0,76	-1,3	0,7
Okno - O6 - zasadačka 2NP - S	S	2,072	2,573	1,503	0,73	-1,4	0,7
Okno - O6 - zasadačka - V	V	2,072	1,815	1,079	0,52	-0,7	0,7
Okno - O5 - vedúca - V	V	1,002	1,617	0,972	0,97	-1,9	0,7
Okno - O1 - triedy - J	J	16,372	15,894	10,801	0,66	-0,5	0,6
Okno - O1 - triedy - V	V	7,017	11,322	6,801	0,97	-1,9	0,7
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z	Z	2,339	5,490	3,310	1,42	-3,1	0,6
Okno - O1 - chodba 2.NP - S	S	2,339	2,905	1,697	0,73	-1,4	0,7
Okno - O1 - chodba 2.NP - Z (a	Z	2,339	4,323	2,601	1,11	-2,3	0,6
Okno - O7 - chodba - Z	Z	3,254	6,474	3,898	1,20	-2,5	0,6
Okno - O7 - vstup - V	V	3,254	6,474	3,898	1,20	-2,5	0,6
Okno - O9 - vstup do kuchyne	V	1,209	2,405	1,448	1,20	-2,5	0,6
Okno - O10 - vstup technickej	V	1,111	-0,096	-0,071	-0,06	0,8	0,9
Okno - O8 - chodba - Z (atrium	Z	3,263	4,214	2,523	0,77	-1,3	0,7



Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	45,734	---	---	8,321	13,358	8,435	0,314	76,161
2	35,304	---	---	7,516	13,142	6,265	0,283	62,511
3	23,945	---	---	8,321	13,358	5,771	0,314	51,709
4	8,475	---	---	8,053	13,286	4,565	0,304	34,682
5	1,021	---	---	8,321	13,358	3,885	0,266	26,851
6	---	---	---	8,053	13,286	3,491	0,250	25,079
7	---	---	---	8,321	13,358	3,607	0,258	25,544
8	---	---	---	8,321	13,358	3,885	0,258	25,822
9	1,461	---	---	8,053	13,286	4,672	0,273	27,745
10	12,431	---	---	8,321	13,358	5,716	0,314	40,139
11	30,179	---	---	8,053	13,286	6,659	0,304	58,481
12	41,084	---	---	8,321	13,358	8,324	0,314	71,401

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 526,125 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 531,6 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2104,4 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,44 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,25 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Školská jedáleň
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 209,476 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 101,915 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 25,901 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---
Výsledný měrný tok H: 337,292 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,21: ---
Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,23: ---

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	19,243	1,524	---	0,218	1,742	0,998	100,0	16,540
2	16,401	1,195	---	0,496	1,691	0,998	100,0	13,792
3	14,725	1,166	---	1,035	2,200	0,994	100,0	11,399
4	10,404	0,991	---	1,543	2,534	0,982	100,0	6,744
5	6,053	0,912	---	2,086	2,998	0,915	100,0	2,314
6	3,410	0,846	---	2,170	3,017	0,769	100,0	0,728
7	1,807	0,875	---	2,142	3,016	0,526	12,9	0,147



8	1,897	0,912	---	1,830	2,742	0,583	43,6	0,199
9	5,683	1,005	---	1,204	2,209	0,948	100,0	2,741
10	10,570	1,158	---	0,756	1,915	0,991	100,0	7,718
11	14,688	1,273	---	0,301	1,573	0,998	100,0	12,264
12	17,616	1,509	---	0,116	1,625	0,998	100,0	15,098

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{t,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$:

89,685 GJ

(s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Q_l [GJ]	$Q_{s,ini}$ [GJ]	Q_s [GJ]	Q_s/Q_l	$U_{eq,min}$	$U_{eq,max}$
Okno - O1 - jedálek - S	S	9,355	11,622	9,493	1,01	-4,7	0,7
Okno - O1 - jedálek - J	J	4,143	0,917	0,785	0,19	-0,1	0,8

Vysvětlivky: Q_l je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostorem za rok; $Q_{s,ini}$ jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_s/Q_l je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostorem, $U_{eq,min}$ je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl $Q_l - Q_s$ vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a $U_{eq,max}$ je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Energia de 2017 po mesem								
Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	22,272	---	---	4,821	---	1,891	0,299	29,284
2	18,572	---	---	4,355	---	1,405	0,270	24,602
3	15,350	---	---	4,821	---	1,294	0,299	21,764
4	9,082	---	---	4,666	---	1,024	0,290	15,061
5	3,117	---	---	4,821	---	0,871	0,299	9,108
6	0,980	---	---	4,666	---	0,783	0,290	6,718
7	0,198	---	---	4,821	---	0,809	0,251	6,079
8	0,268	---	---	4,821	---	0,871	0,268	6,228
9	3,691	---	---	4,666	---	1,048	0,290	9,694
10	10,392	---	---	4,821	---	1,282	0,299	16,794
11	16,515	---	---	4,666	---	1,493	0,290	22,963
12	20,331	---	---	4,821	---	1,866	0,299	27,317

Vysvětlivky: $Q_{f,H}$ je vypočtená spotřeba energie na vytápění; $Q_{f,C}$ je vypočtená spotřeba energie na chlazení; $Q_{f,RH}$ je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; $Q_{f,F}$ je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; $Q_{f,W}$ je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; $Q_{f,L}$ je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); $Q_{f,A}$ je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel} :

195,612 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostorem obálkou zóny H_t :

127,8 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

572,9 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$:

0,40 W/m²K

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em} :

0,22 W/m²K

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Školská kuchyňa
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním H_v :

354,296 W/K

Měrný tok prostorem do exteriéru H_d a celkový měrný tok prostorem tep. vazbami $H_{t,b}$:

58,406 W/K

Ustálený měrný tok zeminou H_g :

20,109 W/K

Měrný tok prostorem nevytápěnými prostory $H_{u,t}$:

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory $H_{u,v}$:

Měrný tok Trombeho stěnami $H_{t,w}$:

Měrný tok větranými stěnami $H_{v,w}$:

Měrný tok prvky s transparentní izolací $H_{t,i}$:



Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

Výsledný měrný tok H: 432,812 W/K

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H₃₁: ---Výsledný měrný tok do zóny č.2 H₃₂: ---**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q _{H,ht} [GJ]	Q _{int} [GJ]	Q _{tec} [GJ]	Q _{sol} [GJ]	Q _{gn} [GJ]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [GJ]
1	18,896	10,986	---	0,014	11,000	0,813	100,0	6,637
2	15,811	9,685	---	0,103	9,788	0,798	100,0	5,335
3	13,099	10,518	---	0,260	10,778	0,718	100,0	3,571
4	7,741	10,000	---	0,448	10,448	0,555	54,2	1,294
5	1,971	10,187	---	0,588	10,775	0,183	0,0	---
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,683	10,019	---	0,316	10,335	0,163	0,0	---
10	7,767	10,508	---	0,184	10,692	0,548	53,1	1,269
11	13,238	10,367	---	0,041	10,408	0,732	100,0	3,746
12	16,809	10,966	---	-0,012	10,954	0,784	100,0	5,478

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{ta,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}:

27,331 GJ

(s vlivem přeruš. vytápění)

Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Q _I [GJ]	Q _{s,ini} [GJ]	Q _s [GJ]	Q _{s/Q_I}	U _{eq,min}	U _{eq,max}
Okno - O4 - S	S	0,173	0,379	0,097	0,56	-1,4	0,8
Okno - O2 - S	S	0,403	0,884	0,226	0,56	-1,4	0,8
Okno - O11 - V	V	0,333	1,381	0,378	1,14	-3,1	0,8

Vysvětlivky: Q_I je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q_{s,ini} jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_{s/Q_I} je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q_I-Q_s vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	8,937	---	---	8,437	8,885	2,467	0,310	29,037
2	7,185	---	---	7,620	8,800	1,833	0,280	25,718
3	4,809	---	---	8,437	8,885	1,688	0,310	24,130
4	1,742	---	---	8,165	8,857	1,335	0,276	20,375
5	---	---	---	8,437	8,885	1,136	0,255	18,713
6	---	---	---	8,165	8,857	1,021	0,246	18,289
7	---	---	---	8,437	8,885	1,055	0,255	18,632
8	---	---	---	8,437	8,885	1,136	0,255	18,713
9	---	---	---	8,165	8,857	1,367	0,246	18,635
10	1,709	---	---	8,437	8,885	1,672	0,284	20,987
11	5,045	---	---	8,165	8,857	1,948	0,300	24,314
12	7,376	---	---	8,437	8,885	2,435	0,310	27,443

Vysvětlivky: Q_{f,H} je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q_{f,C} je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q_{f,RH} je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q_{f,F} je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q_{f,W} je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q_{f,L} je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel}:

264,985 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:

78,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny:

432,7 m²

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla

podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}:0,31 W/m²KPrůměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:0,18 W/m²K

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**Faktor tvaru budovy A/V: 0,43 m²/m³**Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	913,995	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	382,439	41,84 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	78,005	8,53 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	42,087	4,60 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	411,463	45,02 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	653,4	139,826	15,30 %
	Střecha:	606,1	80,611	8,82 %
	Podlaha:	617,3	86,965	9,51 %
	Otvorová výplň:	227,6	182,066	19,92 %
2	Celkový měrný tok H:	---	337,292	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	209,476	62,11 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	25,901	7,68 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	11,458	3,40 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	90,457	26,82 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	123,9	26,523	7,86 %
	Střecha:	201,3	26,766	7,94 %
	Podlaha:	201,3	25,901	7,68 %
	Otvorová výplň:	46,5	37,168	11,02 %
3	Celkový měrný tok H:	---	432,812	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	354,296	81,86 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	20,109	4,65 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	8,655	2,00 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	49,751	11,49 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	114,7	24,550	5,67 %
	Střecha:	156,3	20,781	4,80 %
	Podlaha:	156,3	20,109	4,65 %
	Otvorová výplň:	5,5	4,420	1,02 %

Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	1684,099 W/K
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7254,2 m ³
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,23 W/m ³ K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	17,1 kWh/(m ³ .a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	737,9 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	3110,0 m ²
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U _{em,N,20} :	0,41 W/m ² K
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}:	0,24 W/m²K

**Potřeba tepla na vytápění budovy**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	90,281	24,874	---	2,840	27,715	1,000	100,0	57,141
2	76,656	21,235	---	5,507	26,742	1,000	100,0	45,346
3	67,728	22,450	---	10,013	32,463	1,000	100,0	32,753
4	46,336	20,797	---	14,491	35,289	0,907	84,7	14,332
5	24,425	20,733	---	17,312	38,045	0,561	38,1	3,073
6	12,649	19,820	---	17,316	37,136	0,321	33,3	0,728
7	6,703	20,481	---	16,814	37,294	0,176	4,3	0,147
8	7,038	20,733	---	16,369	37,102	0,184	14,5	0,199
9	22,764	20,895	---	11,272	32,168	0,589	47,9	3,825
10	46,979	22,400	---	8,452	30,851	0,932	84,4	18,218
11	67,726	22,703	---	3,957	26,660	1,000	100,0	38,423
12	82,162	24,773	---	2,037	26,811	1,000	100,0	51,086

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: **265,270 GJ** **73,686 MWh**
(s vlivem přeruš. vytápění)

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7254,2 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1548,5 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 10,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 48 kWh/(m².a)

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3790.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	76,943	---	---	21,580	22,243	12,794	0,923	134,482
2	61,061	---	---	19,491	21,942	9,503	0,834	112,831
3	44,104	---	---	21,580	22,243	8,754	0,923	97,603
4	19,299	---	---	20,883	22,143	6,924	0,869	70,117
5	4,137	---	---	21,580	22,243	5,892	0,820	54,672
6	0,980	---	---	20,883	22,143	5,295	0,786	50,086
7	0,198	---	---	21,580	22,243	5,471	0,764	50,255
8	0,268	---	---	21,580	22,243	5,892	0,781	50,763
9	5,151	---	---	20,883	22,143	7,087	0,809	56,073
10	24,532	---	---	21,580	22,243	8,669	0,897	77,921
11	51,738	---	---	20,883	22,143	10,100	0,893	105,758
12	68,790	---	---	21,580	22,243	12,625	0,923	126,161

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	357,202 GJ	99,223 MWh	64 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	1,409 GJ	0,391 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	358,612 GJ	99,614 MWh	64 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	254,082 GJ	70,578 MWh	46 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	8,515 GJ	2,365 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	262,596 GJ	72,943 MWh	47 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	266,211 GJ	73,948 MWh	48 kWh/m ²
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	0,298 GJ	0,083 MWh	0 kWh/m ²
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	266,509 GJ	74,030 MWh	48 kWh/m²
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	99,005 GJ	27,501 MWh	18 kWh/m ²
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	99,005 GJ	27,501 MWh	18 kWh/m²



Celková roční dodaná energie $Q_{\text{fuel}}=EP$: 986,722 GJ 274,089 MWh 177 kWh/m²

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 274,089 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 7254,2 m³

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1548,5 m²

Měrná dodaná energie EP,V: 37,8 kWh/(m³.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 177 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO₂

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	99,2	109,1	109,1	19,8	73,9	81,3	81,3	14,8
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				99,2	109,1	109,1	19,8	73,9	81,3	81,3	14,8

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	27,5	82,5	88,0	32,2	2,8	8,5	9,1	3,3
SOUČET				27,5	82,5	88,0	32,2	2,8	8,5	9,1	3,3

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	70,6	211,7	225,9	82,6	---	---	---	---
SOUČET				70,6	211,7	225,9	82,6	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO ₂	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO ₂	Q,el	Q,pN	Q,pC
zemní plyn	1,1	1,1	0,2000	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,1700	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO₂ je součinitel emisí CO₂ v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO ₂ [t/a]
zemní plyn	173,170	190,488	190,488	34,634
elektrina ze sítě	100,919	302,757	322,941	118,075
SOUČET	274,090	493,245	513,428	152,709

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO₂ jsou s tím spojené emise CO₂ v t/rok.

Měrná primární energie a emise CO₂ budovy

Emise CO ₂ za rok:	152,709 t	
Celková primární energie za rok:	513,428 MWh	1 848,342 GJ
Neobnovitelná primární energie za rok:	493,245 MWh	1 775,681 GJ
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	7 254,2 m ³	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 548,5 m ²	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ³):	21,1 kg/(m ³ .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	70,8 kWh/(m ³ .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	68,0 kWh/(m ³ .a)	
Měrné emise CO ₂ za rok (na 1 m ²):	99 kg/(m ² .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	332 kWh/(m².a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:	319 kWh/(m².a)	

**VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ
VYHLÁŠKY MPO ČR č. 78/2013 Sb.****Název úlohy:** Základná škola zo stravovacím zariadením**Rekapitulace vstupních dat:**

Celková roční dodaná energie:	274,089 MWh
Neobnovitelná primární energie:	493,245 MWh
Celková energeticky vztažná plocha:	1548,5 m ²
Druh budovy:	jiná než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)**Požadavek:**

ref. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,R}$ =	0,35 W/m ² K
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	0,35 W/m ² K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} :	0,24 W/m ² K
---	-------------------------

 $U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: B (velmi úsporná)****Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)****Požadavek:**

ref. měrná dodaná energie $EP_{A,R}$:	308 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	308 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP_A :	177 kWh/(m ² .a)
-------------------------------	-----------------------------

 $EP_A < EP_{A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: B (velmi úsporná)****Požadavek na neobnovitelnou primární energii (§6)****Požadavek:**

ref. měrná neob. prim. energie $E_{pN,A,R}$:	527 kWh/(m ² .a)
pro zatřídění do klasif. třídy se použije	573 kWh/(m ² .a)

Výsledky výpočtu:

měrná neob. prim. energie $E_{pN,A}$:	319 kWh/(m ² .a)
--	-----------------------------

 $E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**Klasifikační třída: B (velmi úsporná)****Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:**

Vytápění:	A (mimořádně úsporná)
Nucené větrání:	C (úsporná)
Příprava teplé vody:	C (úsporná)
Osvětlení:	A (mimořádně úsporná)



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 7

Energetický štítok obálky budovy

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Hrádek 144, 739 97 Hrádek
Katastrální území a katastrální číslo	Hrádek, č. kat. 1204/3
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	obec Hrádek
Adresa	Hrádek 144, 739 97 Hrádek
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	7254,2 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3110,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,43 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_{ji}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Základná škola					
Obvodová stěna	653,4	0,214	0,30 (0,25)	1,00	139,8
Střecha	606,1	0,133	0,24 (0,16)	1,00	80,6
Podlaha	617,3	0,206	0,47 (0,30)	0,68	87,0
Otvorová výplň	227,6	0,800	1,50 (1,2)	1,00	182,1
Tepelné vazby			()		42,1
----- ZÓNA č. 2: Školská jedáleň					
Obvodová stěna	123,9	0,214	0,30 (0,25)	1,00	26,5
Střecha	201,3	0,133	0,24 (0,16)	1,00	26,8
Podlaha	201,3	0,195	0,45 (0,30)	0,66	25,9
Otvorová výplň	46,5	0,800	1,50 (1,2)	1,00	37,2
Tepelné vazby			()		11,5
----- ZÓNA č. 3: Školská kuchyňa					
Obvodová stěna	114,7	0,214	0,30 (0,25)	1,00	24,6
Střecha	156,3	0,133	0,24 (0,16)	1,00	20,8

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Podlaha	156,3	0,195	0,45 (0,30)	0,66	20,1
Otvorová výplň	5,5	0,800	1,50 (1,2)	1,00	4,4
Tepelné vazby			()		8,7
Celkem	3 110,0				737,9

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	737,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,24
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,31
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,41

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,31
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,41
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,61
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,82
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,02

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 15.11.2017

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Šimon Jančošek

IČ: 18893223

Zpracoval: Bc. Šimon Jančošek

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání Hrádek 144, 739 97 Hrádek				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,548,5\,m^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,5</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,0</div></div><div><div>D</div><div>1,5</div></div><div><div>E</div><div>2,0</div></div><div><div>F</div><div>2,5</div></div><div><div>G</div><div></div></div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div> <div><div>0,59</div></div>						
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$	0,24	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do: 15.11.2027			Datum vystavení štítku: 15.11.2017			
Štítek vypracoval(a):		Bc. Šimon Jančošek				
		Študent VŠB-TUO - Fakulta stavebná				



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 8

Preukaz energetickej náročnosti budovy

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Hrádek 144, 739 97 Hrádek
Katastrální území:	Hrádek
Parcelní číslo:	1204/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2019
Vlastník nebo stavebník:	obec Hrádek
Adresa:	Hrádek 144, 739 97 Hrádek
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	7254,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3110,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,43
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1548,5

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Základná škola						
Obvodová stěna	653,39	0,214			1,00	139,8
Střecha	606,10	0,133			1,00	80,6
Podlaha	617,30	0,206			0,68	87,0
Otvorová výplň	227,58	0,800			1,00	182,1
Tepelné vazby						42,1
----- ZÓNA č. 2: Školská jedáleň						
Obvodová stěna	123,94	0,214			1,00	26,5
Střecha	201,25	0,133			1,00	26,8
Podlaha	201,25	0,195			0,66	25,9
Otvorová výplň	46,46	0,800			1,00	37,2
Tepelné vazby						11,5
----- ZÓNA č. 3: Školská kuchyňa						
Obvodová stěna	114,72	0,214			1,00	24,6
Střecha	156,25	0,133			1,00	20,8
Podlaha	156,25	0,195			0,66	20,1
Otvorová výplň	5,53	0,800			1,00	4,4
Tepelné vazby						8,7
Celkem	3 110,0	x	x	x	x	737,9

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	V_j [m ³]	$U_{em,R,j}$ [W/(m ² .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Základná škola	20,0	5 538,2	0,35	1 938,37
Školská jedáleň	20,0	966,0	0,32	309,12
Školská kuchyňa	15,0	750,0	0,36	270,00
Celkem	x	7 254,2	x	2 517,49

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$)	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,24	0,35	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Základná škola	3x Závesny plynový kondenzačný	zemní plyn	100,0	135,0	97		87	88
Školská jedáleň	3x Závesny plynový kondenzačný	zemní plyn	100,0	135,0	97		87	88
Školská kuchyňa	3x Závesny plynový kondenzačný	zemní plyn	100,0	135,0	97		87	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.3) větrání**

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Základná škola (6,5% objemu)	přirozené větrání							
Základná škola (93,5% objemu)	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě	31,0		100,0	3,4	4142,50	1350 (2x)
Školská jedáleň	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě	5,23		100,0	2,1	2400,00	1350 (2x)
Školská kuchyňa	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě	17,3		100,0	5,87	4200,00	1350 (2x)

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Základná škola	Závesný plynový kondenzačn	zemní plyn	100,0	45,0	995	97		3,9	154,8
Školská kuchyňa	Závesný plynový kondenzačn	zemní plyn	100,0	45,0	750	97		4,2	111,1

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² .lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Základná škola	LED svietidla	100	9,1	0,02
Školská jedáleň	LED svietidla	100	1,6	0,12
Školská kuchyňa	LED svietidla	100	2,1	0,05

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Základná škola	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Školská jedáleň	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Školská kuchyňa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) díčí dodané energie

Í.		(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Díčí dodaná energie (í.4)=(í.2)+(í.3)	(5) Měrná díčí dodaná energie na celkovou energetický vztažnou plochu (í.4) / m ²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Vytápění	Ref. budova	108,837	200,068	0,428	129
		Hod. budova	73,686	99,223	0,391	64
	Chlazení	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Větrání	Ref. budova	x	91,490	2,365	61
		Hod. budova	x	70,578	2,365	47
	Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Příprava teplé vody	Ref. budova	61,872	85,585	0,083	55
		Hod. budova	61,872	73,948	0,083	48
	Osvětlení	Ref. budova	x	96,586		62
		Hod. budova	x	27,501		18

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
zemní plyn	173,170	1,1	1,1	190,488	190,488
elektřina ze sítě	100,919	3,2	3,0	322,941	302,757
Celkem	274,090	x	x	513,428	493,245

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	476,605	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		274,089		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	308		
(9)	Hodnocená budova		177		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	816,108	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		493,245		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	527		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		319		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	513,428
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	20,183
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	3,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	476,605
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	887,074
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,35
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	200,496
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	93,855
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	85,667
	osvětlení	[MWh/rok]	96,586
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Ekonomická proveditelnost	ne	ne	ne	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ano	ano	ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy	23.11.2017			
Zpracovatel analýzy	Bc. Šimon Jančošek			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
Zväčšenie hrúbky tepelnej izolácie obvodového muriva	0,22	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x	93,218	102,540	6,005	6,605
chlazení:	x				
větrání:	x	70,578	211,735	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:	x				
příprava teplé vody:	x	73,948	81,342	0,000	0,000
osvětlení:	x	27,501	82,504	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení	x	2,836	8,507	0,004	0,012
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkově	x	268,081	486,628	6,009	6,617

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ano			
Funkční vhodnost	ano			
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Zmena hrúbky tepelnej izolácie Isover EPS GreyWall obvodového muriva na hr. 200mm			
Datum vypracování doporučených opatření	15.11.2017			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Bc. Šimon Jančošek			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření		ne	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Šimon Jančošek
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	23.11.2017
Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Hrádek 144

PSČ, místo: 739 97 Hrádek

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 3110,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,43 m²/m³

Energeticky vztažná plocha: 1548,5 m²

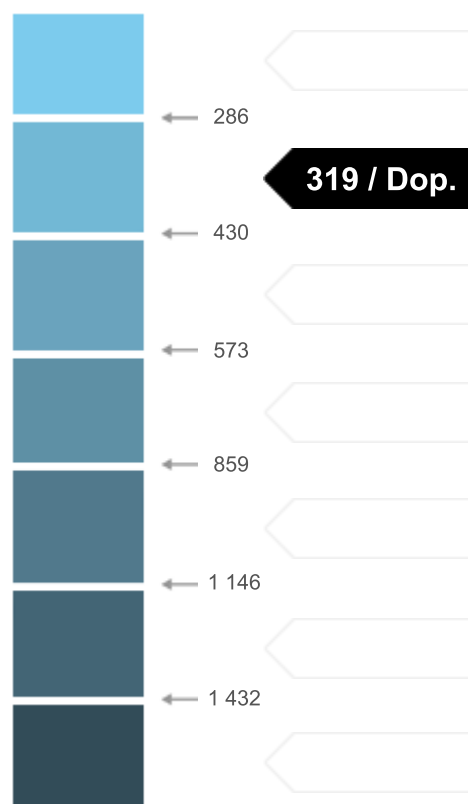


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

274,089

493,245

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 100,9
Zemní plyn: 173,2

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A	Dop.	64 / Dop.					18 / Dop.
B	0,24						
C				47 / Dop.		48 / Dop.	
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		99,61		72,94		74,03	27,50

Zpracovatel: Bc. Šimon Jančošek
Kontakt: ČSA 1306/111
024 01 Kysucké Nové Mesto

Osvědčení č.:
Vyhotoveno dne: 23.11.2017
Podpis:



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 9

Výpočet potreby teplej vody a návrh zásobníkov na prípravu teplej vody

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Stanovenie potreby teplej vody a veľkosť zásobníka teplej vody podľa ČSN 06 0320 (2006) Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

Zásobník č.1 – základná škola (učebne, kabinety, hygienické priestory)

Potreba TV pre umývanie osôb:

n= 8 zamestnanci, 150 žiakov, 23x umývadlo

$$V_0 = n_i * \sum V_d \quad (9.1)$$

$$\sum V_d = \sum (n_d * U_3 * t_d * p_d) \quad (9.2)$$

Učitelia:

$$V_{d,umývadla} = 7 * 2 * 0,14 * 0,014 * 1 = 0,0274 \text{ m}^3$$

Žiaci:

$$V_{d,umývadla} = 16 * 2 * 0,14 * 0,014 * 0,2 = 0,0125 \text{ m}^3$$

$$\sum V_d = 8 * 0,0274 + 150 * 0,0125 = 2,094 \text{ m}^3$$

Kde:

n_i	počet užívateľov [-]
V_d	objem dávok [m^3]
n_d	počet dávok [-]
U_3	objemový prietok TV pri teplote t_3 do výtoku [m^3/h]
t_d	doba dávky [h]
p_d	súčiniteľ predĺženia doby dávky [-]
n_j	počet jedál [-]
n_u	počet (výmera) plôch [-]

Potreba TV pre upratovanie:

$$V_u = n_u * V_d \quad (9.3)$$

$$V_u = \frac{923}{100} * 0,020 = 0,1846 \text{ m}^3$$

Celková potreba teplej vody:

$$V_d = \sum V = 2,094 + 0,1846 = 2,279 \text{ m}^3$$

Stanovenie potreby tepla:

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (t_2 - t_1) = 1,163 * 2,279 * (55 - 10) = 119,271 \text{ kWh} \quad (9.4)$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 119,271 * 0,2 = 23,854 \text{ kWh} \quad (9.5)$$

$$Q_{2p} = Q_{1p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 23,854 + 119,271 = 143,125 \text{ kWh} \quad (9.6)$$

Kde:

Q_{2t}	teoretické teplo odobrané z ohrievača v dobe periódy [kWh]
Q_{2z}	teplo stratené pri ohreve a distribúcií TV v dobe periódy [kWh]
Q_{2p}	je teplo dodané ohrievačom do TV behom periódy [kWh]
z	pomerná strata pri ohreve a distribúcií TV [-]
c	merná tepelná kapacita vody pri strednej teplote zásobníka [kWh/m ³ K]
V_{2p}	celková potreba TV v danej perióde [m ³]
t_2	teplota teplej vody [°C]
t_1	teplota studenej vody [°C]

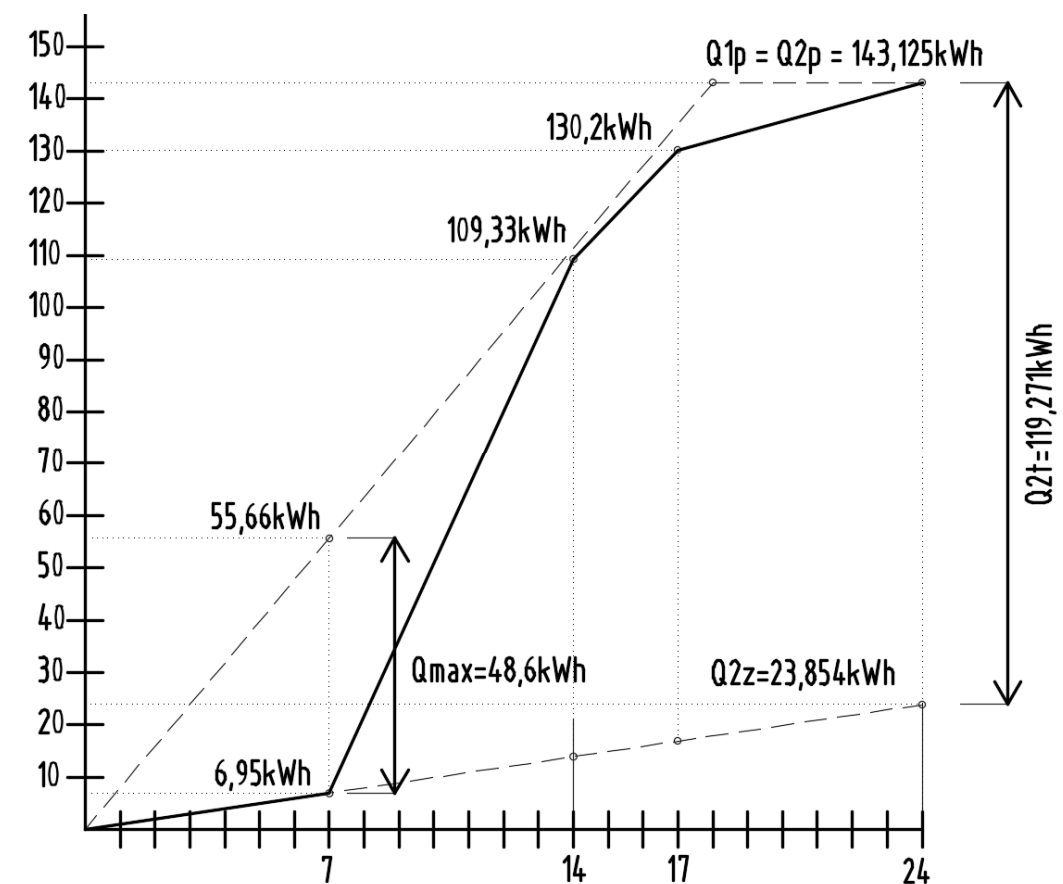
Odber tepla:

od 0 do 7 hodín 0%* Q_{2t} = 0 kWh

od 7 do 14 hodín 80%* Q_{2t} = 95,417 kWh

od 14 do 17 hodín 15%* Q_{2t} = 17,89 kWh

od 17 do 24 hodín 5%* Q_{2t} = 5,964 kWh



Obrázok č.1: Krivka odberu teplej vody

**Stanovenie objemu zásobníku:**

$$V_z = \frac{Q_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{48,6}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,928 \text{ m}^3 \quad (9.7)$$

Kde:

 V_z objem zásobníku [m^3] Q_{max} najväčší možný rozdiel tepla medzi Q_1 a Q_2 [kWh]

Podľa výpočtu navrhujem stacionárny nepriamo vykurovaný zásobník THERM OKC 1000 NTRR od firmy Thermona s objemom 995 l.

Potrebný výkon:

$$\phi_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{143,125}{18} = 7,95 \text{ kW} \quad (9.8)$$

Kde:

 ϕ_{1n} menovitý tepelný výkon ohrevu [kW] Q_1 teplo dodané ohrievačom do TV v čase t od počiatku periódy [kWh] t čas [h]**Zásobník č.2 – kuchyňa + jedáleň****Potreba TV pre umývanie osôb:** $n = 7$ zamestnancov, 1x umývadlo, 1x sprcha, 1x drez

$$V_0 = n_i \cdot \sum V_d \quad (9.1)$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad (9.2)$$

Zamestnanci:

$$V_{d,umývadla} = 5 \cdot 2 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,0196 \text{ m}^3$$

$$V_{d,sprcha} = 1 \cdot 1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1 = 0,0253 \text{ m}^3$$

$$V_{d,drez} = 0,082 \text{ m}^3$$

Žiaci:

$$V_{d,umývadla} = 2 \cdot 2 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 0,2 = 0,001568 \text{ m}^3$$

$$\sum V_d = 7 \cdot (0,0196 + 0,0253 + 0,082) + 100 \cdot 0,001568 = 1,045 \text{ m}^3$$

Kde:

 n_i počet užívateľov [-] V_d objem dávok [m^3] n_d počet dávok [-]



U_3 objemový prietok TV pri teplote t_3 do výtoku [m^3/h]

t_d doba dávky [h]

p_d súčiniteľ predĺženia doby dávky [-]

n_j počet jedál [-]

n_u počet (výmera) plôch [-]

Potreba TV pre umývanie riadov:

$$V_j = n_j * V_d \quad (9.3)$$

$$V_j = 200 * 0,002 = 0,4 \text{ m}^3$$

Potreba TV pre upratovanie:

$$V_u = n_u * V_d \quad (9.4)$$

$$V_u = \frac{347}{100} * 0,020 = 0,0694 \text{ m}^3$$

Celková potreba teplej vody:

$$V_d = \sum V = 1,045 + 0,4 + 0,0694 = 1,514 \text{ m}^3$$

Stanovenie potreby tepla:

$$Q_{2t} = c * V_{2p} * (t_2 - t_1) = 1,163 * 1,514 * (55 - 10) = 79,235 \text{ kWh} \quad (9.5)$$

$$Q_{2z} = Q_{2t} * z = 79,235 * 0,2 = 15,847 \text{ kWh} \quad (9.6)$$

$$Q_{2p} = Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} = 79,235 + 15,847 = 95,082 \text{ kWh} \quad (9.7)$$

Kde:

Q_{2t} teoretické teplo odobrané z ohrievača v dobe periódy [kWh]

Q_{2z} teplo stratené pri ohreve a distribúcií TV v dobe periódy [kWh]

Q_{2p} je teplo dodané ohrievačom do TV behom periódy [kWh]

z pomerná strata pri ohreve a distribúcií TV [-]

c merná tepelná kapacita vody pri strednej teplote zásobníka [$\text{kWh}/\text{m}^3\text{K}$]

V_{2p} celková potreba TV v danej perióde [m^3]

t_2 teplota teplej vody [$^{\circ}\text{C}$]

t_1 teplota studenej vody [$^{\circ}\text{C}$]

Odber tepla:

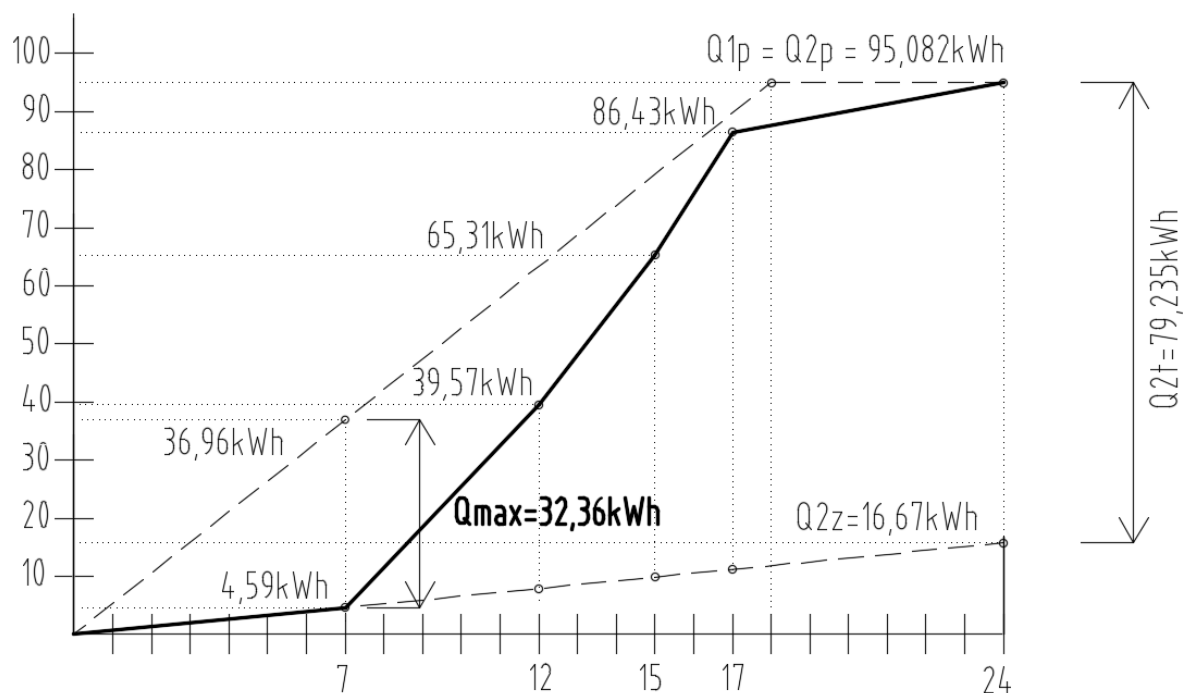
od 0 do 7 hodín $0\% * Q_{2t} = 0 \text{ kWh}$

od 7 do 12 hodín $40\% * Q_{2t} = 31,694 \text{ kWh}$

od 12 do 15 hodín $30\% * Q_{2t} = 23,771 \text{ kWh}$

od 15 do 17 hodín $25\% * Q_{2t} = 19,809 \text{ kWh}$

od 17 do 24 hodín $5\% \cdot Q_{2t} = 3,962 \text{ kWh}$



Obrázok č.2: Krivka odberu teplej vody

Stanovenie objemu zásobníku:

$$V_z = \frac{Q_{max}}{c \cdot (t_2 - t_1)} = \frac{32,36}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,618 \text{ m}^3 \quad (9.8)$$

Kde:

V_z objem zásobníku [m^3]

Q_{max} najväčší možný rozdiel tepla medzi Q_1 a Q_2 [kWh]

Podľa výpočtu navrhujem stacionárny nepriamo vykurovaný zásobník THERM OKC 750 NTRR od firmy Thermona s objemom 750 l.

Potrebný výkon:

$$\phi_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{95,082}{18} = 5,28 \text{ kW} \quad (9.9)$$

Kde:

ϕ_{1n} menovitý tepelný výkon ohrevu [kW]

Q_1 teplo dodané ohrievačom do TV v čase t od počiatku periódy [kWh]

t čas [h]

THERM OKC 1000 NTRR a THERM OKC 750 NTRR

Stacionárne nepriamo vykurované zásobník THERM OKC 1000 NTRR a THERM OKC 750 NTRR ponúka svojim užívateľom 995 l a 750 l teplej vody. Kvalitné oceľové nádoby ohrievačov sú vyrobené zo špeciálneho silného plechu a vybavená bezniklovým smaltom. Spoločne s horčíkovou anódou zaručujú dlhú životnosť zásobníka. Ohrievače disponuje dvoma výmenníkmi. Pre pripojenie k externému zdroju teplej vody slúžia vývody umiestnené na bočných stranách zásobníkov. Veľkoobjemové zásobníky teplej vody sa vyrábajú v okrúhlom prevedení a svojimi parametrami sa hodia pre stredné a veľké objekty, ako pohotovostná zásoba vody výmenníkovej stanice, väčšie alternatívne zdroje energie atď.



Obrázok č.3: THERM OKC 1000 NTRR a THERM OKC 750 NTRR

Technické údaje	Jednotky	THERM OKC 1000 NTRR
Objem zásobníku teplej vody	l	995
Výkon výmenníků	kW	76 / 32
Výška / průměr	mm	2025 / 1010
Materiál	-	smalt

Technické údaje	Jednotky	THERM OKC 750 NTRR
Objem zásobníku teplej vody	l	750
Výkon výmenníků	kW	60 / 33
Výška / průměr	mm	1998 / 910
Materiál	-	smalt

Obrázok č.2: Technické údaje

Prednosti:

- Nádoba ohrievača je vyrobená z oceľového plechu
- Dva výmenníky pro ohrev TV, možnosť pripojenia dvoch zdrojov tepla - napríklad kondenzačného kotle a solárneho systému
- Vnútro zásobníku je posmaltovaný
- K izolácii je použitá kvalitná tvrdá polyuretanová pena
- Súčasťou zásobníku je anodová tyč
- Stacionárny ohrievač k postavení na podlahu
- Prívody vykurovacej a úžitkovej vody sa nachádza na bočnej strane zásobníku
- Ohrievač je vybavený reguláciou teploty ohrevu TV, poistným ventilom i vývodom pre cirkuláciu



- Veľkoobjemový zásobník vhodný pro veľké objekty, riešenia TV v kaskádových



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 10

Výpočet výkonu ohrievačov vzduchotechnických jednotiek, h-x diagram

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Označenie VZT	Názov miestnosti	Teplota T_v [°C]	Objem privad. vzduchu [m³/h]	Objem odvad. vzduchu [m³/h]	Počet osôb	Tepelný výkon [kW]
1	učebne, kabinety, chodby	22	8830	7670	158	39,835
2	kuchyňa	15	9720	9720	7	20,943
3	jedáleň	22	4800	4800	100	21,654
4	Hygienické zariadenia	18	0	1160	0	0
SUMA			23350	23350		82,432

1. Výpočet výkonu ohrievača VZT č. 1 - učebne, kabinety, chodby

Výmena vzduchu v miestnostiach =	8830 m³/h
Počet osôb v miestnostiach =	158 osôb
ρ =	1,2 kg/m³
c =	1010 J/kg.K
t_e =	-18 °C
t_i =	20 °C
t_v =	22 °C
ϕ =	30-50 %
η =	0,7

Účinnosť spätného získavania tepla t_z (ZZT)

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) \quad (10.1)$$
$$t_z = -18 + 0,7 \cdot (20 - (-18))$$
$$t_z = 8,6 \text{ °C}$$

Výpočet tepelného výkonu pre ohrev:

$$Q_{\text{ohr}} = V_{\text{celk}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_v - t_z) \quad (10.2)$$
$$Q_{\text{ohr}} = 8830 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (22 - 8,6)$$
$$Q_{\text{ohr}} = 39,835 \text{ kW}$$

2. Výpočet výkonu ohrievača VZT č. 2 - kuchyňa

Výmena vzduchu v miestnostiach =	9720 m³/h
Počet osôb v miestnostiach =	7 osôb
ρ =	1,2 kg/m³
c =	1010 J/kg.K
t_e =	-18 °C
t_i =	20 °C
t_v =	15 °C
ϕ =	30-50 %
η =	0,7

**Účinnosť spätného získavania tepla t_z (ZZT)**

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e) \quad (10.1)$$

$$t_z = -18 + 0,7 \cdot (20 - (-18))$$

$$t_z = 8,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Výpočet tepelného výkonu pre ohrev:

$$Q_{\text{ohr}} = V_{\text{celk}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_v - t_z) \quad (10.2)$$

$$Q_{\text{ohr}} = 9720 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (15 - 8,6)$$

$$Q_{\text{ohr}} = 20,943 \text{ kW}$$

3. Výpočet výkonu ohrievača VZT č. 3 - jedáleň

Výmena vzduchu v miestnosti =	4800 m ³ /h
Počet osôb v miestnosti =	100 osôb
ρ =	1,2 kg/m ³
c =	1010 J/kg.K
t_e =	-18 °C
t_i =	20 °C
t_v =	22 °C
ϕ =	30-50 %
η =	0,7

Účinnosť spätného získavania tepla t_z (ZZT)

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e)$$

$$t_z = -18 + 0,7 \cdot (20 - (-18))$$

$$t_z = 8,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

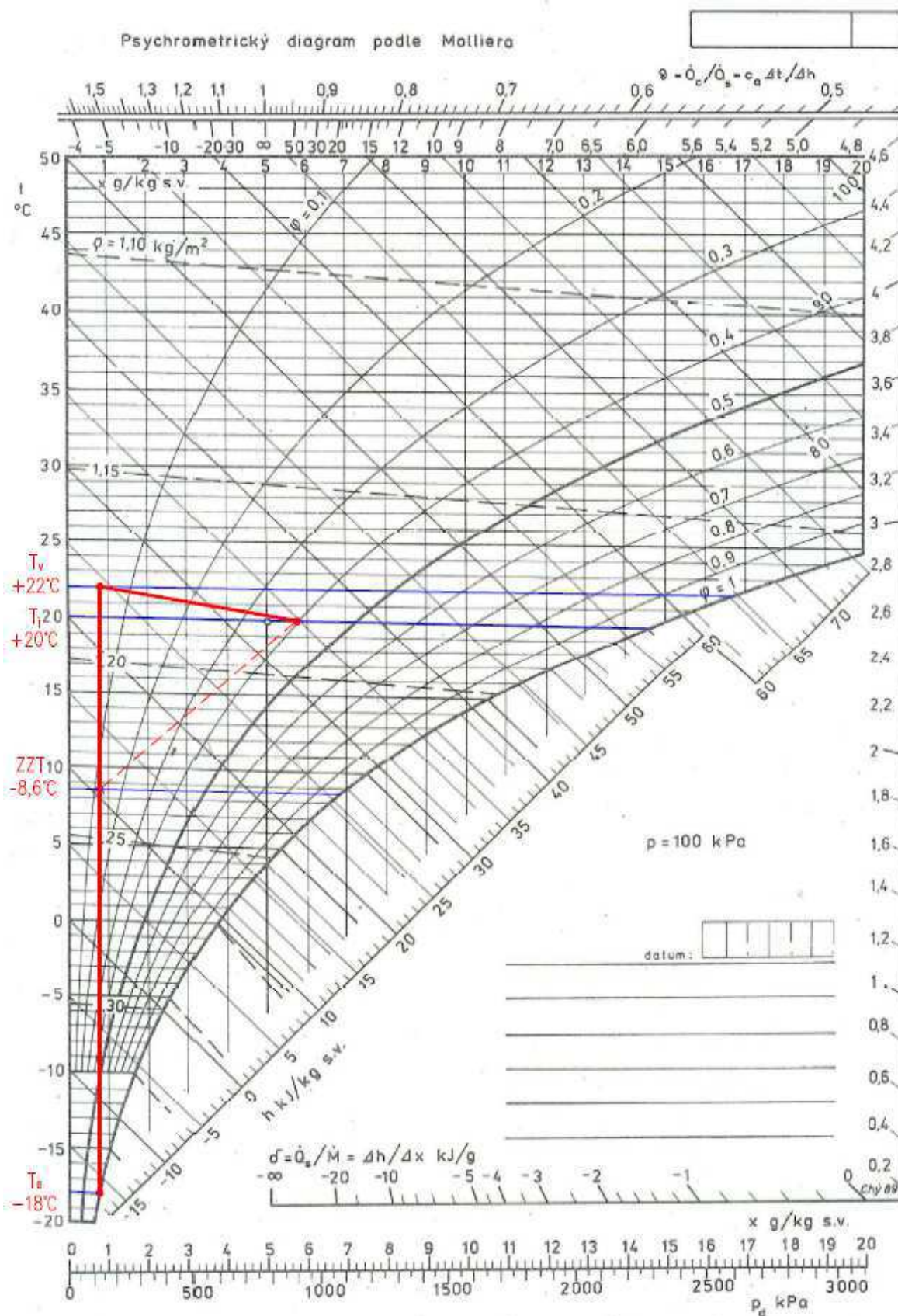
Výpočet tepelného výkonu pre ohrev:

$$Q_{\text{ohr}} = V_{\text{celk}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_v - t_z)$$

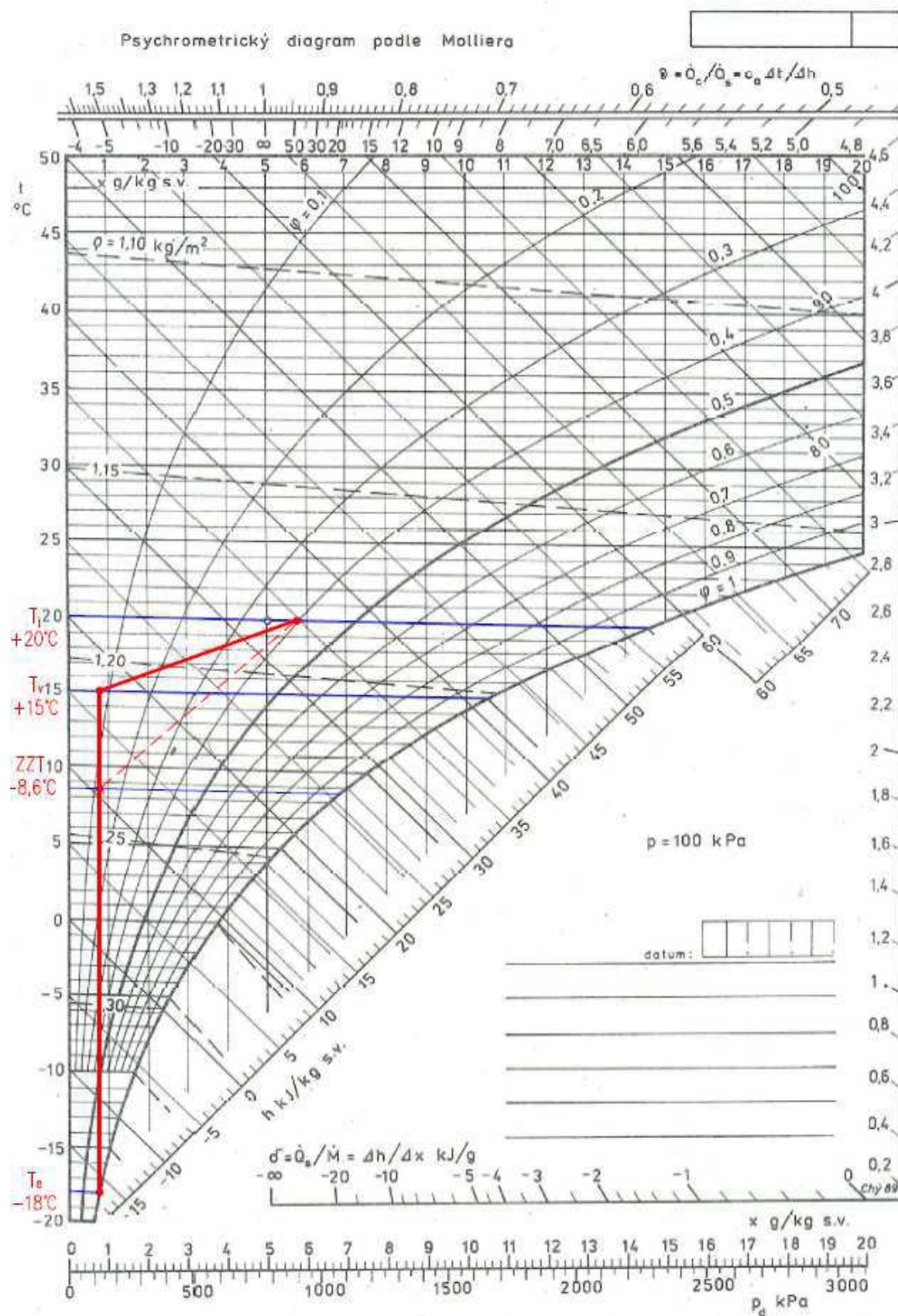
$$Q_{\text{ohr}} = 4800 \cdot 1,2 \cdot 1010 \cdot (22 - 8,6)$$

$$Q_{\text{ohr}} = 21,654 \text{ kW}$$

H-x diagram – zimné obdobie – VZT č. 1, VZT č. 3



H-x diagram – zimné obdobie – VZT č. 2





VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 11

Návrh zdroja tepla

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

Vstupné parametre:

Tepelná strata budovy základnej školy:	16,637 kW
Zásobník č.1 – základná škola:	7,95 kW
Zásobník č.2 – kuchyňa + jedáleň:	5,28 kW
VZT 1 – učebne, kabinety, chodby:	39,835 kW
VZT 2 – kuchyňa:	20,943 kW
<u>VZT 3 – jedáleň:</u>	<u>21,654 kW</u>
Spolu:	112,299 kW

Kotle THERM 45 KD.A sú určené pre vykurovanie objektov s tepelnou stratou do 45 kW. Plynule modulovateľný výkon 13 - 45 kW pri vysokej účinnosti procesu spaľovania a kondenzácie vám prináša maximálnu úsporu plynu v objektoch s väčšou tepelnou potrebou. Vykurovanie objektov s vyššou tepelnou stratou je možné s výhodou zaistiť pomocou tzv. Kaskády kotlov. Pod kotol je možné osadiť trojcestný ventil, ktorý umožňuje riešiť ohrev vody v externom zásobníku.



Obrázok č.1: Kotel THERM 45 KD.A

Prednosti:

- Úspora prevádzkových nákladov po výmene starého kotla
- Kondenzačné kotly pre vykurovanie
- Možnosť zapojenia do tzv. kaskádových kotolní za účelom zvýšenia tepelného výkonu
- Možno doplniť o ohrev vody v externom zásobníku pomocou externého trojcestného ventilu
- Plynulá regulácia výkonu 13,0 - 45,0 kW
- Možnosť regulácie podľa priestorovej alebo vonkajšej teploty (ekvitermická regulácia)
- Vysoko ekologická prevádzka



TECHNICKÉ ÚDAJE

Technický popis		Jedn.	THERM 45 KD.A
Palivo		–	zemní plyn
Kategorie spotřebiče		–	L ₂₄
Jmenovitý tepelný příkon		kW	42,50
Minimální tepelný příkon		kW	12,25
Jmenovitý tepelný výkon při	Δt = 80/60 °C	kW	41,70
	Δt = 50/30 °C	kW	45,00
Minimální tepelný výkon při	Δt = 50/30 °C	kW	13,00
Vrtání clony plynu		mm	10
Přetlak plynu na vstupu spotřebiče		mbar	20
Spotřeba plynu		m ³ .h ⁻¹	1,28 – 4,52
Max. přetlak topného systému		bar	3,0
Min. přetlak topného systému		bar	0,8
Max. výstupní teplota topné vody		°C	80
Varianty odvodu spalin		mm	80/125, 2x 80
Průměrná teplota spalin		°C	50
Využitelný přetlak ventilátoru		Pa	80
Hladina akustického výkonu		dB	64
Účinnost kotle		%	98 – 106
Třída NOx kotle		–	5
Jmenovité napájecí napětí / frekvence		V / Hz	230 / 50 ~
Pomocná elektrická energie při	jmenovitém tepelném příkonu	W	141,4
	částečném zatížení	W	94,6
	pohotovostním stavu	W	4,4
Jmenovitý proud pojistky spotřebiče		A	2
Stupeň krytí el. částí		–	IP 41 (D)
Prostředí dle ČSN 33 20 00 – 3		–	základní AAS / ABS
Rozměry kotle: výška / šířka / hloubka		mm	800 / 430 / 370
Hmotnost kotle		kg	45
Třída sezonní energetické účinnosti vytápění		–	A

Obrázek č.2: Technické údaje



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 12

Výpočet vykurovania v programe TechCON 8.2

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Firma : REHAU s.r.o.
Datum : 25.09.2017
Projektant : Bc. Šimon Jančošek

Stavba : Základná škola so stravovacím zariadením
Miesto : Hrádek 144



Seznam místností okruhů

Dispoziční tlak $H = 8679 \text{ Pa}$

Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 10 \text{ K}$

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	H_{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa]	$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
2.07 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	1	8679	8679	8756	77	0	0	0
1.02 - Chodba - RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00	2	8679	4193	4250	57	0	4486	135
2.02 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	3	8679	8629	8707	77	0	50	6
2.05 - Počítačová trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	4	8679	5830	5907	77	0	2849	10
2.05 - Počítačová trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	5	8679	5045	5122	77	0	3634	179
2.05 - Počítačová trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	6	8679	5472	5549	77	0	3207	199
2.04 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	7	8679	6855	6934	79	0	1824	54
2.04 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	8	8679	5932	6011	79	0	2747	169
2.04 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	9	8679	6463	6542	79	0	2216	139
1.07 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	10	8679	7883	7940	57	0	796	15
2.09 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	11	8679	6815	6892	77	0	1864	88
2.08 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	12	8679	7529	7606	77	0	1150	19
2.07 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	13	8679	7948	8025	77	0	731	33
2.03 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	14	8679	6737	6814	77	0	1942	70
2.03 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	15	8679	7557	7634	77	0	1122	30
2.02 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00	16	8679	8117	8194	77	0	562	26
1.09 - Zasadacia miestnosť - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	17	8679	7230	7287	57	0	1449	88
1.11 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	18	8679	6289	6346	57	0	2390	163
1.12 - Riaditeľňa - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	19	8679	6502	6560	57	0	2177	138
1.06 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	20	8679	6461	6518	57	0	2218	141
1.06 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	21	8679	6923	6980	57	0	1756	85
1.07 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	22	8679	7325	7382	57	0	1354	91

Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlak čerpadla

ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotížný vztlak

$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa] - tlaková difference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese)

$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa] - tlaková difference zbývající k vyregulování na otopném tělese

ΔP_{vt} [Pa] - tlaková difference vyregulována na ventilech na otopném tělese

ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.07 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	1	50	10	451	451	0	100	---
1.02 - Chodba - RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00	2	50	10	479	479	0	100	---
2.02 - Trieda - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	3	50	10	564	564	0	100	---
2.05 - Počítačová trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	4	50	10	284	282	+2	101	---
2.05 - Počítačová trieda - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	5	50	10	282	282	0	100	---



okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
2.05 - Počítačová třída - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	6	50	10	282	282	0	100	---
2.04 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	7	50	10	564	564	0	100	---
2.04 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	8	50	10	564	564	0	100	---
2.04 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	9	50	10	564	564	0	100	---
1.07 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	10	50	10	394	394	0	100	---
2.09 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	11	50	10	451	451	0	100	---
2.08 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	12	50	10	451	451	0	100	---
2.07 - Zborovňa - RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	13	50	10	451	451	0	100	---
2.03 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	14	50	10	394	394	0	100	---
2.03 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	15	50	10	394	394	0	100	---
2.02 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00	16	50	10	507	507	0	100	---
1.09 - Zasadacia miestnosť - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	17	50	10	394	394	0	100	---
1.11 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	18	50	10	394	394	0	100	---
1.12 - Riaditeľňa - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	19	50	10	394	394	0	100	---
1.06 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	20	50	10	282	282	0	100	---
1.06 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	21	50	10	282	282	0	100	---
1.07 - Třída - RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	22	50	10	394	394	0	100	---

Bilance pro (Uzel větve 1):

Celkový příkon = 9214 W
 Průtok = 795 kg/h
 Dispoziční tlak = 8679 Pa
 Potřebný tlak = 8679 Pa
 Objem vody v soustavě = 134.0 l
 Teplota přívodu = 50 °C
 Teplota zpátečky = 40 °C

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplyvt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.06 - Třída	20	549	0	564	282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.40	---	50/40
					282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.60	---	50/40
1.07 - Třída	20	785	0	789	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
					394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
1.09 - Zasadacia miestnosť	20	355	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.60	---	50/40
1.11 - Kancelária	20	356	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.00	---	50/40
1.12 - Riaditeľňa	20	335	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.10	---	50/40
1.19 - Školská jedáleň	20	1083	0	1163	293	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/42
					291	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/41
					288	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/41
					290	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.10	---	50/41
1.21 - Kancelária	20	444	0	472	472	RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
1.24 - Hygiena	24	597	0	592	592	RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
1.31 - Hrubá príprava zemiakov	20	640	0	664	664	RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
1.02 - Chodba	18	487	0	479	479	RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.70	---	50/40
1.33 - Suchý sklad	15	272	0	284	284	RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/40
1.34 - Denná miesnosť	20	521	0	551	551	RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.10	---	50/40
1.38 - Umývanie stolového riadu	15	1865	0	1864	1864	RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 8.00 Otv.	---	50/40
2.02 - Třída	20	1053	0	1071	507	RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 5.00	---	50/40
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 7.60	---	50/40
2.03 - Třída	20	805	0	789	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.20	---	50/40
					394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.90	---	50/40
2.04 - Třída	20	1642	0	1691	564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.30	---	50/40



Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.00	---	50/40
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
2.05 - Počítačová trieda	20	597	0	847	282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/40
					282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.10	---	50/40
					284	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.20	---	50/40
2.07 - Zborovňa	20	828	0	901	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 4.20	---	50/40
					451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 8.00 Otv.	---	50/40
2.08 - Zborovňa	20	401	0	451	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.30	---	50/40
2.09 - Kancelária	20	408	0	451	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.60	---	50/40

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qplvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

**Bilance tlakových ztrát****Okruh č.: 1 přes RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00 (2.07 - Zborovňa)**

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	38.83	274	274	0	8.00 Otv.	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			274	274	0		

Tlaková ztráta v potrubí 6174 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 2309 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 274 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8756 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00 (1.02 - Chodba)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	41.24	4659	309	4351	1.70	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			4659	309	4351		

Tlaková ztráta v potrubí 2512 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1429 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 309 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 4351 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8601 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 135 [Pa]

Okruh č.: 3 přes RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00 (2.02 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	48.58	472	428	44	7.60	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			472	428	44		

Tlaková ztráta v potrubí 6152 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 2126 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 428 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 44 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8751 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 6 [Pa]

Okruh č.: 4 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (2.05 - Počítačová trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	25.18	2954	115	2839	1.20	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2954	115	2839		

Tlaková ztráta v potrubí 4045 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1747 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 115 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2839 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8746 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 10 [Pa]

Okruh č.: 5 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (2.05 - Počítačová třída)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	24.29	3562	107	3455	1	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			3562	107	3455		

Tlaková ztráta v potrubí 3312 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1703 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 107 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3455 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8577 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 179 [Pa]

Okruh č.: 6 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (2.05 - Počítačová třída)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	24.29	3115	107	3008	1.10	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			3115	107	3008		

Tlaková ztráta v potrubí 3709 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1733 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 107 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3008 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8558 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 199 [Pa]

Okruh č.: 7 přes RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00 (2.04 - Třída)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	48.58	2198	428	1770	3.30	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2198	428	1770		

Tlaková ztráta v potrubí 4530 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1976 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 428 [Pa]



Tlaková ztráta škrcením ventilů	1770 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8704 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	79 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	54 [Pa]

Okruh č.: 8 přes RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00 (2.04 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	48.58	3006	428	2578	2.70	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			3006	428	2578		

Tlaková ztráta v potrubí	3655 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1929 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	428 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	2578 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8590 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	79 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	169 [Pa]

Okruh č.: 9 přes RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00 (2.04 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	48.58	2505	428	2077	3.00	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2505	428	2077		

Tlaková ztráta v potrubí	4152 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1962 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	428 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	2077 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8619 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	79 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	139 [Pa]

Okruh č.: 10 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (1.07 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	991	210	781	3.50	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			991	210	781		

Tlaková ztráta v potrubí	5770 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1961 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	210 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	781 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8721 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	57 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	15 [Pa]

Okruh č.: 11 přes RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00 (2.09 - Kancelária)



Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	38.83	2050	274	1776	2.60	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2050	274	1776		

Tlaková ztráta v potrubí 4548 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 2070 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 274 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1776 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8668 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 88 [Pa]

Okruh č.: 12 přes RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00 (2.08 - Zborovňa)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	38.83	1404	274	1131	3.30	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			1404	274	1131		

Tlaková ztráta v potrubí 5228 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 2104 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 274 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1131 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8737 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 19 [Pa]

Okruh č.: 13 přes RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00 (2.07 - Zborovňa)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	38.83	971	274	698	4.20	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			971	274	698		

Tlaková ztráta v potrubí 5588 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 2163 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 274 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 698 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8723 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 77 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 33 [Pa]

Okruh č.: 14 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (2.03 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	2082	210	1872	2.20	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2082	210	1872		



Tlaková ztráta v potrubí	4548 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	2057 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	210 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	1872 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8686 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	77 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	70 [Pa]

Okruh č.: 15 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (2.03 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	1302	210	1092	2.90	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			1302	210	1092		

Tlaková ztráta v potrubí	5328 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	2097 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	210 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	1092 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8726 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	77 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	30 [Pa]

Okruh č.: 16 přes RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00 (2.02 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	43.70	882	346	536	5.00	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			882	346	536		

Tlaková ztráta v potrubí	5767 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	2081 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	346 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	536 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8730 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	77 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	26 [Pa]

Okruh č.: 17 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (1.09 - Zasadacia miestnosť)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	1571	210	1361	2.60	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			1571	210	1361		

Tlaková ztráta v potrubí	5126 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	1952 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	210 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	1361 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	8648 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	57 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	88 [Pa]

**Okruh č.: 18 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (1.11 - Kancelária)**

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	2437	210	2227	2.00	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2437	210	2227		

Tlaková ztráta v potrubí 4300 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1836 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 210 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2227 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8573 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 163 [Pa]

Okruh č.: 19 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (1.12 - Riaditeľňa)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	2249	210	2039	2.10	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2249	210	2039		

Tlaková ztráta v potrubí 4510 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1840 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 210 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2039 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8599 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 138 [Pa]

Okruh č.: 20 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.06 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	24.29	2184	107	2077	1.40	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2184	107	2077		

Tlaková ztráta v potrubí 4565 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1846 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 107 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2077 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8596 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 141 [Pa]

Okruh č.: 21 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.06 - Trieda)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	24.29	1778	107	1671	1.60	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			1778	107	1671		

Tlaková ztráta v potrubí 5022 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1851 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 107 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1671 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8651 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 85 [Pa]

Okruh č.: 22 přes RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00 (1.07 - Třída)

Dispoziční tlak: 8679 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	34.00	1472	210	1263	2.70	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			1472	210	1263		

Tlaková ztráta v potrubí 5252 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1921 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 210 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1263 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 8645 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 57 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 91 [Pa]

**Dimenzování otopných okruhů****Okrajové podmínky - Uzel větve 1**

Dispoziční tlak	H = 8679 Pa
Max. rychlost	v = 1.00 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 100.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 50 °C
Teplota zpátečky	ts = 40 °C

Číslo okruhu 1 : 2.07 - Zborovňa : RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
6	1802	155.3	9.61	18x1,0	52.4	0.22	503.57	4.8	110.60	614
7	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.1	3.00	343
8	901	77.7	4.79	15x1,0	37.5	0.16	179.80	2.3	31.13	211
9	451	38.8	3.49	10x1,0	92.1	0.22	321.47	19.0	442.37	764
10	451	38.8	3.50	10x1,0	92.1	0.22	322.39	7.3	169.80	492
11	901	77.7	4.88	15x1,0	37.5	0.16	183.18	3.5	46.70	230
12	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.8	24.02	364
13	1802	155.3	9.36	18x1,0	52.4	0.22	490.73	4.1	96.37	587
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8756 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8679 = 8679$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 8.00 Otv. (kv=0.750) $\Delta P_v = 274 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 2 : 1.02 - Chodba : RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
19	479	41.2	3.54	12x1,0	30.6	0.15	108.24	36.1	388.35	497
20	479	41.2	3.58	12x1,0	30.6	0.15	109.62	5.6	60.18	170
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4250 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

ventilech:



Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4486 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 135 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 4193$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 1.70 (kv=0.193) $\Delta P_v = 4659 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 4351 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 3 : 2.02 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
21	1860	160.3	9.19	18x1,0	55.3	0.22	508.10	4.3	106.64	615
22	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.1	3.53	394
23	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.68	0.3	5.07	234
24	564	48.6	4.26	12x1,0	47.3	0.17	201.51	35.8	532.97	734
25	564	48.6	4.36	12x1,0	47.3	0.17	206.24	5.3	79.01	285
26	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.68	0.5	9.42	238
27	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.8	28.22	418
28	1860	160.3	9.14	18x1,0	55.3	0.22	505.61	5.3	131.25	637
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8707 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 50 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 6 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 8629$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 7.60 (kv=0.714) $\Delta P_v = 472 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 44 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 2.05 - Počítačová třída : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
29	847	73.8	9.26	15x1,0	32.7	0.16	302.41	6.0	71.61	374
30	566	49.5	4.00	12x1,0	49.7	0.18	198.40	0.1	1.55	200
31	284	25.2	4.25	10x1,0	41.9	0.14	178.05	17.2	168.45	346
32	284	25.2	4.35	10x1,0	41.9	0.14	182.24	5.3	51.83	234
33	566	49.5	4.00	12x1,0	49.7	0.18	198.40	1.3	20.10	218
34	847	73.8	9.00	15x1,0	32.7	0.16	294.09	7.8	93.86	388
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5907 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2849 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 10 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 5830$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1.20 (kv=0.148) $\Delta P_v = 2954 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2839 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 5 : 2.05 - Počítačová třída : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
29	847	73.8	9.26	15x1,0	32.7	0.16	302.41	6.0	71.61	374
35	282	24.3	0.25	10x1,0	40.5	0.14	10.05	17.3	157.82	168
36	282	24.3	0.35	10x1,0	40.5	0.14	14.11	3.6	32.31	46
34	847	73.8	9.00	15x1,0	32.7	0.16	294.09	7.8	93.86	388
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5122 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3634 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 179 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 5045$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 3562 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3455 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 6 : 2.05 - Počítačová třída : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
29	847	73.8	9.26	15x1,0	32.7	0.16	302.41	6.0	71.61	374
30	566	49.5	4.00	12x1,0	49.7	0.18	198.40	0.1	1.55	200
37	282	24.3	0.25	10x1,0	40.5	0.14	10.05	17.7	160.90	171
38	282	24.3	0.35	10x1,0	40.5	0.14	14.11	4.1	37.67	52
33	566	49.5	4.00	12x1,0	49.7	0.18	198.40	1.3	20.10	218
34	847	73.8	9.00	15x1,0	32.7	0.16	294.09	7.8	93.86	388



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5549 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3207 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 199 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 5472$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1.10 (kv=0.139) $\Delta P_v = 3115 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3008 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 7 : 2.04 - Trieda : RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
39	1691	145.7	7.57	18x1,0	47.0	0.20	355.40	4.5	92.43	448
40	1127	97.2	3.98	15x1,0	62.4	0.21	248.64	0.1	2.09	251
41	564	48.6	4.47	12x1,0	47.3	0.17	211.27	35.8	533.64	745
42	564	48.6	4.37	12x1,0	47.3	0.17	206.55	5.3	79.01	286
43	1127	97.2	3.98	15x1,0	62.4	0.21	248.64	1.3	27.14	276
44	1691	145.7	7.81	18x1,0	47.0	0.20	366.91	3.8	78.36	445
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6934 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 79 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1824 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 54 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6855$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.30 (kv=0.331) $\Delta P_v = 2198 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1770 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 8 : 2.04 - Trieda : RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
39	1691	145.7	7.57	18x1,0	47.0	0.20	355.40	4.5	92.43	448
45	564	48.6	0.47	12x1,0	47.3	0.17	22.28	36.0	536.79	559
46	564	48.6	0.37	12x1,0	47.3	0.17	17.56	3.9	57.58	75
44	1691	145.7	7.81	18x1,0	47.0	0.20	366.91	3.8	78.36	445
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6011 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 79 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2747 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 169 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 5932$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.70 (kv=0.283) $\Delta P_v = 3006 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 2578 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 9 : 2.04 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
39	1691	145.7	7.57	18x1,0	47.0	0.20	355.40	4.5	92.43	448
40	1127	97.2	3.98	15x1,0	62.4	0.21	248.64	0.1	2.09	251
47	564	48.6	0.47	12x1,0	47.3	0.17	22.28	36.0	537.10	559
48	564	48.6	0.37	12x1,0	47.3	0.17	17.56	4.1	61.35	79
43	1127	97.2	3.98	15x1,0	62.4	0.21	248.64	1.3	27.14	276
44	1691	145.7	7.81	18x1,0	47.0	0.20	366.91	3.8	78.36	445
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6542 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 79 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2216 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 139 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6463$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.00 (kv=0.310) $\Delta P_v = 2505 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 2077 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 10 : 1.07 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
50	1352	116.6	9.17	15x1,0	85.3	0.25	782.19	4.3	129.01	911
51	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.2	3.92	233
52	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.83	0.3	2.69	108
53	394	34.0	4.37	10x1,0	64.7	0.19	282.45	17.0	303.39	586
54	394	34.0	4.47	10x1,0	64.7	0.19	288.92	5.3	94.48	383
55	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.83	0.5	5.11	110
56	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.5	9.42	238
57	1352	116.6	9.32	15x1,0	85.3	0.25	795.41	5.3	159.31	955
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7940 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 796 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 15 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 7883$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 991 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 781 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 11 : 2.09 - Kancelária : RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
6	1802	155.3	9.61	18x1,0	52.4	0.22	503.57	4.8	110.60	614
59	451	38.8	0.28	10x1,0	92.1	0.22	25.84	17.0	395.85	422
60	451	38.8	0.38	10x1,0	92.1	0.22	35.06	3.5	82.57	118
13	1802	155.3	9.36	18x1,0	52.4	0.22	490.73	4.1	96.37	587
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6892 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1864 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 88 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6815$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.60 (kv=0.274) $\Delta P_v = 2050 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 1776 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$



Číslo okruhu 12 : 2.08 - Zborovňa : RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
6	1802	155.3	9.61	18x1,0	52.4	0.22	503.57	4.8	110.60	614
7	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.1	3.00	343
61	451	38.8	0.28	10x1,0	92.1	0.22	25.84	17.3	402.82	429
62	451	38.8	0.38	10x1,0	92.1	0.22	35.06	3.6	82.75	118
12	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.8	24.02	364
13	1802	155.3	9.36	18x1,0	52.4	0.22	490.73	4.1	96.37	587
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7606 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Ventilová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1150 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 19 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $8679 > 7529$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.30 (kv=0.331) $\Delta P_v = 1404 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 1131 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\text{š}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 13 : 2.07 - Zborovňa : RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
6	1802	155.3	9.61	18x1,0	52.4	0.22	503.57	4.8	110.60	614
7	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.1	3.00	343
8	901	77.7	4.79	15x1,0	37.5	0.16	179.80	2.3	31.13	211
63	451	38.8	0.26	10x1,0	92.1	0.22	24.37	16.7	388.40	413
64	451	38.8	0.36	10x1,0	92.1	0.22	33.58	3.4	78.28	112
11	901	77.7	4.88	15x1,0	37.5	0.16	183.18	3.5	46.70	230
12	1352	116.5	3.99	15x1,0	85.2	0.25	339.75	0.8	24.02	364
13	1802	155.3	9.36	18x1,0	52.4	0.22	490.73	4.1	96.37	587
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8025 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$ Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

ventilech:



Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 731 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 33 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 7948$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 4.20 (kv=0.398) $\Delta P_v = 971 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 698 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 14 : 2.03 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
21	1860	160.3	9.19	18x1,0	55.3	0.22	508.10	4.3	106.64	615
65	394	34.0	0.26	10x1,0	64.7	0.19	17.08	17.4	310.15	327
66	394	34.0	0.36	10x1,0	64.7	0.19	23.55	3.4	59.91	83
28	1860	160.3	9.14	18x1,0	55.3	0.22	505.61	5.3	131.25	637
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6814 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1942 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 70 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6737$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Prívod: 2.20 (kv=0.238) $\Delta P_v = 2082 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1872 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 15 : 2.03 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
21	1860	160.3	9.19	18x1,0	55.3	0.22	508.10	4.3	106.64	615
22	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.1	3.53	394
67	394	34.0	0.26	10x1,0	64.7	0.19	17.08	18.0	320.25	337
68	394	34.0	0.36	10x1,0	64.7	0.19	23.55	3.3	58.07	82
27	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.8	28.22	418
28	1860	160.3	9.14	18x1,0	55.3	0.22	505.61	5.3	131.25	637
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7634 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1122 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 30 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 7557$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.90 (kv=0.301) $\Delta P_v = 1302 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1092 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 16 : 2.02 - Trieda : RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
2	6679	576.3	2.76	28x1,0	51.0	0.30	140.69	2.2	103.31	244
3	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.2	86.25	285
4	5353	461.3	2.86	28x1,0	34.6	0.24	98.85	1.6	48.39	147
5	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	0.1	3.93	304
21	1860	160.3	9.19	18x1,0	55.3	0.22	508.10	4.3	106.64	615
22	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.1	3.53	394
23	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.68	0.3	5.07	234
69	507	43.7	0.26	12x1,0	35.7	0.16	9.42	36.1	436.12	446
70	507	43.7	0.36	12x1,0	35.7	0.16	12.99	4.0	48.81	62
26	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.68	0.5	9.42	238
27	1465	126.3	3.98	15x1,0	97.9	0.27	390.05	0.8	28.22	418
28	1860	160.3	9.14	18x1,0	55.3	0.22	505.61	5.3	131.25	637
14	3662	315.6	4.84	22x1,0	62.1	0.28	300.31	1.6	62.93	363
15	5353	461.3	2.96	28x1,0	34.6	0.24	102.31	3.0	88.27	191
16	6200	535.1	4.43	28x1,0	44.8	0.28	198.49	2.0	79.17	278
17	6679	576.3	2.66	28x1,0	51.0	0.30	135.59	3.0	137.77	273
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 8194 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 77 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 562 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 26 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 8117$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 5.00 (kv=0.470) $\Delta P_v = 882 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 536 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 17 : 1.09 - Zasadacia miestnosť : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
71	1183	102.0	9.48	15x1,0	67.8	0.22	643.48	5.1	116.56	760
72	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.79	0.3	3.41	108
73	394	34.0	5.34	10x1,0	64.7	0.19	345.65	19.0	339.05	685
74	394	34.0	4.93	10x1,0	64.7	0.19	319.12	7.3	130.14	449
75	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.79	1.5	15.34	120
76	1183	102.0	9.64	15x1,0	67.8	0.22	653.99	4.1	93.95	748
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7287 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1449 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 88 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 7230$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.60 (kv=0.274) $\Delta P_v = 1571 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1361 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 18 : 1.11 - Kancelária : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
71	1183	102.0	9.48	15x1,0	67.8	0.22	643.48	5.1	116.56	760
77	394	34.0	0.43	10x1,0	64.7	0.19	27.60	17.3	308.73	336
78	394	34.0	0.33	10x1,0	64.7	0.19	21.13	3.6	63.42	85
76	1183	102.0	9.64	15x1,0	67.8	0.22	653.99	4.1	93.95	748
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6346 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2390 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 163 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6289$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.00 (kv=0.220) $\Delta P_v = 2437 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2227 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 19 : 1.12 - Riaditeľňa : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
71	1183	102.0	9.48	15x1,0	67.8	0.22	643.48	5.1	116.56	760



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
72	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.79	0.3	3.41	108
79	394	34.0	0.43	10x1,0	64.7	0.19	27.60	16.7	297.68	325
80	394	34.0	0.33	10x1,0	64.7	0.19	21.13	3.4	59.99	81
75	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.79	1.5	15.34	120
76	1183	102.0	9.64	15x1,0	67.8	0.22	653.99	4.1	93.95	748
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6560 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2177 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 138 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6502$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.10 (kv=0.229) $\Delta P_v = 2249 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2039 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 20 : 1.06 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
50	1352	116.6	9.17	15x1,0	85.3	0.25	782.19	4.3	129.01	911
81	282	24.3	0.36	10x1,0	40.5	0.14	14.77	19.4	176.44	191
82	282	24.3	0.46	10x1,0	40.5	0.14	18.82	2.8	25.27	44
57	1352	116.6	9.32	15x1,0	85.3	0.25	795.41	5.3	159.31	955
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6518 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2218 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 141 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6461$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1.40 (kv=0.166) $\Delta P_v = 2184 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2077 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 21 : 1.06 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
50	1352	116.6	9.17	15x1,0	85.3	0.25	782.19	4.3	129.01	911
51	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.2	3.92	233
83	282	24.3	0.36	10x1,0	40.5	0.14	14.77	18.0	164.18	179
84	282	24.3	0.46	10x1,0	40.5	0.14	18.82	3.2	29.21	48



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
56	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.5	9.42	238
57	1352	116.6	9.32	15x1,0	85.3	0.25	795.41	5.3	159.31	955
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6980 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1756 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 85 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 6923$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1.60 (kv=0.184) $\Delta P_v = 1778 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1671 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 22 : 1.07 - Třída : RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	9214	794.9	11.12	28x1,0	89.5	0.42	995.64	6.0	524.13	1520
49	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	2.3	107.93	576
50	1352	116.6	9.17	15x1,0	85.3	0.25	782.19	4.3	129.01	911
51	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.2	3.92	233
52	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.83	0.3	2.69	108
85	394	34.0	0.36	10x1,0	64.7	0.19	23.57	16.7	297.68	321
86	394	34.0	0.46	10x1,0	64.7	0.19	30.04	3.4	59.99	90
55	789	68.0	4.00	15x1,0	26.2	0.14	104.83	0.5	5.11	110
56	1071	92.3	4.00	15x1,0	57.2	0.20	228.60	0.5	9.42	238
57	1352	116.6	9.32	15x1,0	85.3	0.25	795.41	5.3	159.31	955
58	2536	218.6	4.95	18x1,0	94.5	0.31	467.85	6.7	306.94	775
18	9214	794.9	11.42	28x1,0	89.5	0.42	1022.51	6.0	524.13	1547

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7382 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 57 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1354 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 91 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $8679 > 7325$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.70 (kv=0.283) $\Delta P_v = 1472 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1263 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$



Firma : REHAU s.r.o.
Datum : 25.09.2017
Projektant : Bc. Šimon Jančošek

Stavba : Základná škola so stravovacím zariadením
Miesto : Hrádek 144



Seznam místností okruhů

Dispoziční tlak $H = 9550 \text{ Pa}$

Teplotní spád (tp/tv) $\Delta t = 10 \text{ K}$

okruh	Číslo okruhu	H [Pa]	H_{potr} [Pa]	ΔP_c [Pa]	Vztlak [Pa]	$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa]	$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa]	ΔP_{dif} [Pa]
1.38 - Umývanie stolového riadu - RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00	1	9550	9550	9606	56	0	0	0
1.21 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00	2	9550	7685	7741	56	0	1865	58
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	3	9550	5474	5530	56	0	4076	12
1.34 - Denná miestnosť zamestnancov - RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00	4	9550	5556	5612	56	0	3994	21
1.33 - Suchý sklad - RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00	5	9550	5954	6010	56	0	3596	79
1.31 - Hrubá príprava zemiakov - RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00	6	9550	7311	7366	56	0	2240	27
1.24 - Hygiena zamestnancov - RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00	7	9550	7720	7776	56	0	1830	69
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	8	9550	4168	4224	56	0	5382	49
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	9	9550	4529	4585	56	0	5021	93
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	10	9550	5071	5127	56	0	4479	158

Δt [K] - teplotní spád

H [Pa] - dispoziční tlak

H_{potr} [Pa] - potřebný dispoziční tlak = potřebný výtlak čerpadla

ΔP_c [Pa] - celková tlaková ztráta

Vztlak [Pa] - samotízný vztlak

$\Delta P_{r \text{ vent}}$ [Pa] - tlaková difference vyregulována na vyvažovacích ventilech na okruhu (kromě ventilů na otopném tělese)

$\Delta P_{r \text{ VT}}$ [Pa] - tlaková difference zbývající k vyregulování na otopném tělese

ΔP_{vt} [Pa] - tlaková difference vyregulována na ventilech na otopném tělese

ΔP_{dif} [Pa] - zbytkový dispoziční tlak

okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
1.38 - Umývanie stolového riadu - RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00	1	50	10	1864	1864	0	100	---
1.21 - Kancelária - RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00	2	50	10	472	472	0	100	---
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	3	50	9	290	282	+8	103	---
1.34 - Denná miestnosť zamestnancov - RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00	4	50	10	551	551	0	100	---
1.33 - Suchý sklad - RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00	5	50	10	284	284	0	100	---
1.31 - Hrubá príprava zemiakov - RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00	6	50	10	664	664	0	100	---
1.24 - Hygiena zamestnancov - RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00	7	50	10	592	592	0	100	---
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	8	50	8	293	282	+12	104	---



okruh	Číslo okruhu	Teplota přívodu [°C]	Δt [K]	Vypočítaný výkon OT Qot [W]	Navržený výkon OT Qn [W]	Odchylka výkonu [W]	Odchylka výkonu [%]	Výkon OT podle ztrát místnosti
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	9	50	9	291	282	+10	103	---
1.19 - Školská jedáleň - RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	10	50	9	288	282	+6	102	---

Bilance pro (Uzel větve 2):

Celkový příkon	= 5590 W
Průtok	= 496 kg/h
Dispoziční tlak	= 9550 Pa
Potřebný tlak	= 9550 Pa
Objem vody v soustavě	= 98.2 l
Teplota přívodu	= 50 °C
Teplota zpátečky	= 40 °C

Bilance místností

Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplyvt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
1.06 - Třída	20	549	0	564	282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.40	---	50/40
					282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.60	---	50/40
1.07 - Třída	20	785	0	789	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
					394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
1.09 - Zasadacia miestnosť	20	355	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.60	---	50/40
1.11 - Kancelária	20	356	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.00	---	50/40
1.12 - Riaditeľňa	20	335	0	394	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.10	---	50/40
1.19 - Školská jedáleň	20	1083	0	1163	293	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/42
					291	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/41
					288	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/41
					290	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.10	---	50/41
1.21 - Kancelária	20	444	0	472	472	RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
1.24 - Hygiena	24	597	0	592	592	RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
1.31 - Hrubá príprava zemiakov	20	640	0	664	664	RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.50	---	50/40
1.02 - Chodba	18	487	0	479	479	RADIK 11 VKM 11-060110-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1.70	---	50/40
1.33 - Suchý sklad	15	272	0	284	284	RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/40
1.34 - Denná miesnosť	20	521	0	551	551	RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.10	---	50/40
1.38 - Umývanie stolového riadu	15	1865	0	1864	1864	RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 8.00 Otv.	---	50/40
2.02 - Třída	20	1053	0	1071	507	RADIK 11 VKM 11-040180-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 5.00	---	50/40
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 7.60	---	50/40
2.03 - Třída	20	805	0	789	394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.20	---	50/40
					394	RADIK 11 VKM 11-040140-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 2.90	---	50/40
2.04 - Třída	20	1642	0	1691	564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámý Ventilová vložka pro Radik 3.30	---	50/40



Místnost	ti [°C]	Qc [W]	Qplvyt [W]	Qvt [W]	Q [W]	Otopné těleso/okruh	Nast. ventilu Přívod	Nast. ventilu Zpátečka	Teplotní spád (tp/tv)
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.00	---	50/40
					564	RADIK 11 VKM 11-040200-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.70	---	50/40
2.05 - Počítačová trieda	20	597	0	847	282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1	---	50/40
					282	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.10	---	50/40
					284	RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 1.20	---	50/40
2.07 - Zborovňa	20	828	0	901	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 4.20	---	50/40
					451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 8.00 Otv.	---	50/40
2.08 - Zborovňa	20	401	0	451	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 3.30	---	50/40
2.09 - Kancelária	20	408	0	451	451	RADIK 11 VKM 11-040160-G0-00	Neznámy Ventilová vložka pro Radik 2.60	---	50/40

ti [°C] - vnitřní výpočtová teplota

Qc [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qplvyt [W] - celková tepelná ztráta místnosti

Qvt [W] - celkový výkon otopných těles (radiátor, konvektor, sálavý panel)

Q [W] - výkon otopného tělesa / okruhu plošného vytápění

**Bilance tlakových ztrát****Okruh č.: 1 přes RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00 (1.38 - Umývanie stolového riadu)**

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	160.67	4683	4683	0	8.00 Otv.	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			4683	4683	0		

Tlaková ztráta v potrubí 3670 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1253 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 4683 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 0 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9606 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 0 [Pa]

Okruh č.: 2 přes RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00 (1.21 - Kancelária)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	40.67	2107	300	1807	2.70	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2107	300	1807		

Tlaková ztráta v potrubí 6162 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1278 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 300 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 1807 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9548 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 58 [Pa]

Okruh č.: 3 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.19 - Školská jedáleň)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	28.22	4208	145	4064	1.10	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			4208	145	4064		

Tlaková ztráta v potrubí 4387 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 998 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 145 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 4064 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9594 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 12 [Pa]

Okruh č.: 4 přes RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00 (1.34 - Denná miesnosť zamestnancov)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů



č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	47.46	4382	409	3973	2.10	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			4382	409	3973		

Tlaková ztráta v potrubí 4140 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1063 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 409 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3973 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9585 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 21 [Pa]

Okruh č.: 5 přes RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00 (1.33 - Suchý sklad)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	24.51	3626	109	3517	1	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			3626	109	3517		

Tlaková ztráta v potrubí 4755 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1146 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 109 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 3517 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9528 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 79 [Pa]

Okruh č.: 6 přes RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00 (1.31 - Hrubá příprava zemiakov)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	57.21	2806	594	2212	3.50	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2806	594	2212		

Tlaková ztráta v potrubí 5542 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1231 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 594 [Pa]

Tlaková ztráta škrcením ventilů 2212 [Pa]

Celková tlaková ztráta okruhu 9578 [Pa]

Započítaný samotížný vztlak 56 [Pa]

Zůstatkový dispoziční tlak 27 [Pa]

Okruh č.: 7 přes RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00 (1.24 - Hygiena zamestnancov)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	51.04	2234	473	1761	3.50	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			2234	473	1761		

Tlaková ztráta v potrubí 6080 [Pa]

Tlaková ztráta vřazených odporů 1223 [Pa]

Tlaková ztráta na otevřených ventilech 473 [Pa]



Tlaková ztráta škrcením ventilů	1761 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9537 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	56 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	69 [Pa]

Okruh č.: 8 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.19 - Školská jedáleň)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	30.17	5498	165	5333	1	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			5498	165	5333		

Tlaková ztráta v potrubí	3098 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	960 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	165 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	5333 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9556 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	56 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	49 [Pa]

Okruh č.: 9 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.19 - Školská jedáleň)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	29.00	5081	153	4928	1	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			5081	153	4928		

Tlaková ztráta v potrubí	3475 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	957 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	153 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	4928 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9513 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	56 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	93 [Pa]

Okruh č.: 10 přes RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00 (1.19 - Školská jedáleň)

Dispoziční tlak: 9550 [Pa]

Tlakové ztráty na ventilech okruhů

č.	Typ ventilu	Průtok [kg/h]	Tlaková ztráta [Pa]	Tlaková ztráta otevřeného ventilu [Pa]	Tlaková ztráta škrcením [Pa]	Nast. ventilu	Název
1	TV15	27.16	4455	134	4321	1	Ventilová vložka pro Radik
Spolu			4455	134	4321		

Tlaková ztráta v potrubí	4012 [Pa]
Tlaková ztráta vřazených odporů	981 [Pa]
Tlaková ztráta na otevřených ventilech	134 [Pa]
Tlaková ztráta škrcením ventilů	4321 [Pa]
Celková tlaková ztráta okruhu	9448 [Pa]
Započítaný samotížný vztlak	56 [Pa]
Zůstatkový dispoziční tlak	158 [Pa]

**Dimenzování otopných okruhů****Okrajové podmínky - Uzel větve 2**

Dispoziční tlak	H = 9550 Pa
Max. rychlost	v = 1.00 m/s
Max. tlaková ztráta	R = 100.00 Pa/m
Teplota přívodu	tp = 50 °C
Teplota zpátečky	ts = 40 °C

Číslo okruhu 1 : 1.38 - Umývanie stolového riadu : RADIK 22 VKM 22-090160-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
3	1864	160.7	1.91	18x1,0	55.6	0.22	106.11	201.8	5021.50	5128
4	1864	160.7	2.01	18x1,0	55.6	0.22	111.66	3.9	97.81	209
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 9606 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 0 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $9550 = 9550$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 8.00 Otv. (kv=0.750) $\Delta P_v = 4683 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 2 : 1.21 - Kancelária : RADIK 11 VKM 11-060120-G0-00**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R·l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R·l+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
7	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	0.2	9.19	338
8	2012	173.4	3.78	18x1,0	63.4	0.24	239.55	2.2	64.22	304
9	1728	148.9	3.52	18x1,0	48.8	0.21	171.81	0.1	3.02	175
10	1064	91.7	6.83	15x1,0	56.6	0.19	386.59	0.2	3.11	390
11	472	40.7	7.44	12x1,0	29.5	0.15	219.38	39.9	416.78	636
12	472	40.7	7.34	12x1,0	29.5	0.15	216.43	9.3	97.17	314
13	1064	91.7	6.83	15x1,0	56.6	0.19	386.59	1.3	24.19	411
14	1728	148.9	3.53	18x1,0	48.8	0.21	171.96	0.5	10.69	183
15	2012	173.4	4.09	18x1,0	63.4	0.24	259.00	2.5	72.49	331
16	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	1.3	61.14	390
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7741 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1865 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 58 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$



Posouzení: 9550 > 7685 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.70 (kv=0.283) $\Delta P_v = 2107 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 1807 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 3 : 1.19 - Školská jedáleň : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
17	1163	114.5	1.48	15x1,0	82.5	0.24	122.15	1.6	46.18	168
18	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.3	4.15	194
19	578	55.4	3.98	12x1,0	67.7	0.20	269.63	0.1	1.94	272
20	290	28.2	4.48	10x1,0	46.6	0.16	208.93	17.2	211.66	421
21	290	28.2	4.38	10x1,0	46.6	0.16	204.27	5.3	65.13	269
22	578	55.4	3.98	12x1,0	67.7	0.20	269.63	1.3	25.19	295
23	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.5	7.88	197
24	1163	114.5	1.63	15x1,0	82.5	0.24	134.94	5.8	168.39	303
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5530 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4076 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 12 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: 9550 > 5474 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1.10 (kv=0.139) $\Delta P_v = 4208 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 4064 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 4 : 1.34 - Denná miesnosť zamestnancov : RADIK 11 VKM 11-060140-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
7	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	0.2	9.19	338
25	551	47.5	0.38	12x1,0	44.4	0.17	16.81	38.0	540.88	558
26	551	47.5	0.28	12x1,0	44.4	0.17	12.37	3.1	44.22	57
16	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	1.3	61.14	390
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5612 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Tlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3994 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 21 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: 9550 > 5556 - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 2.10 (kv=0.229) $\Delta P_v = 4382 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3973 \text{ Pa}$
Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$

**Číslo okruhu 5 : 1.33 - Suchý sklad : RADIK 11 VKM 11-040080-G0-00**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
7	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	0.2	9.19	338
8	2012	173.4	3.78	18x1,0	63.4	0.24	239.55	2.2	64.22	304
27	284	24.5	1.89	10x1,0	40.9	0.14	77.24	21.1	195.72	273
28	284	24.5	1.68	10x1,0	40.9	0.14	68.77	3.8	35.51	104
15	2012	173.4	4.09	18x1,0	63.4	0.24	259.00	2.5	72.49	331
16	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	1.3	61.14	390
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 6010 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Vztlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 3596 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 79 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $9550 > 5954$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 3626 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 3517 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 6 : 1.31 - Hrubá příprava zemiakov : RADIK 22 VKM 22-060100-G0-00**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R ^{*l} [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R ^{*l} +z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
7	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	0.2	9.19	338
8	2012	173.4	3.78	18x1,0	63.4	0.24	239.55	2.2	64.22	304
9	1728	148.9	3.52	18x1,0	48.8	0.21	171.81	0.1	3.02	175
29	664	57.2	4.06	12x1,0	73.4	0.20	297.99	34.1	705.51	1004
30	664	57.2	3.96	12x1,0	73.4	0.20	290.65	4.0	81.84	372
14	1728	148.9	3.53	18x1,0	48.8	0.21	171.96	0.5	10.69	183
15	2012	173.4	4.09	18x1,0	63.4	0.24	259.00	2.5	72.49	331
16	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	1.3	61.14	390
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7366 \text{ Pa}$ Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$ Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$ Vztlaková diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 2240 \text{ Pa}$ Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 27 \text{ Pa}$ Podmínka: $H > H_{potr}$ Posouzení: $9550 > 7311$ - Vyhovuje**Nastavení ventilů na otopném tělese:**Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 2806 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 2212 \text{ Pa}$ Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_s = 0 \text{ Pa}$ **Číslo okruhu 7 : 1.24 - Hygiena zamestnancov : RADIK 22 VKM 22-070100-G0-00**

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
2	4427	381.6	3.87	22x1,0	86.3	0.34	333.78	1.1	63.25	397
7	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	0.2	9.19	338
8	2012	173.4	3.78	18x1,0	63.4	0.24	239.55	2.2	64.22	304
9	1728	148.9	3.52	18x1,0	48.8	0.21	171.81	0.1	3.02	175
10	1064	91.7	6.83	15x1,0	56.6	0.19	386.59	0.2	3.11	390
31	592	51.0	3.23	12x1,0	54.0	0.18	174.24	34.2	563.38	738
32	592	51.0	3.33	12x1,0	54.0	0.18	179.64	4.1	67.74	247
13	1064	91.7	6.83	15x1,0	56.6	0.19	386.59	1.3	24.19	411
14	1728	148.9	3.53	18x1,0	48.8	0.21	171.96	0.5	10.69	183
15	2012	173.4	4.09	18x1,0	63.4	0.24	259.00	2.5	72.49	331
16	2563	220.9	3.42	18x1,0	96.2	0.31	329.15	1.3	61.14	390
5	4427	381.6	3.71	22x1,0	86.3	0.34	320.40	2.4	140.62	461
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 7776 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Vztlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 1830 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 69 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9550 > 7720$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 3.50 (kv=0.345) $\Delta P_v = 2234 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 1761 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 8 : 1.19 - Školská jedáleň : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R [*] l [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů Σξ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R [*] l+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
17	1163	114.5	1.48	15x1,0	82.5	0.24	122.15	1.6	46.18	168
33	293	30.2	0.48	10x1,0	49.6	0.17	23.74	18.0	253.38	277
34	293	30.2	0.38	10x1,0	49.6	0.17	18.78	3.2	45.09	64
24	1163	114.5	1.63	15x1,0	82.5	0.24	134.94	5.8	168.39	303
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4224 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková difference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Vztlaková difference k regulování na OT: $\Delta P_r = 5382 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 49 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9550 > 4168$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 5498 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 5333 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 9 : 1.19 - Školská jedáleň : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00



Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
17	1163	114.5	1.48	15x1,0	82.5	0.24	122.15	1.6	46.18	168
18	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.3	4.15	194
35	291	29.0	0.48	10x1,0	47.8	0.16	22.80	17.3	223.89	247
36	291	29.0	0.38	10x1,0	47.8	0.16	18.02	3.6	46.40	64
23	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.5	7.88	197
24	1163	114.5	1.63	15x1,0	82.5	0.24	134.94	5.8	168.39	303
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 4585 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 5021 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 93 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9550 > 4529$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 5081 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 4928 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$

Číslo okruhu 10 : 1.19 - Školská jedálen : RADIK 11 VKM 11-040100-G0-00

Číslo úseku	Výkon Q [W]	Průtok Mh [kg/h]	Délka úseku l [m]	Průměr potrubí d [mm]	Měrná tlaková ztráta R [Pa/m]	Rychlost proudění v [m/s]	Tlaková ztráta třením R*I [Pa]	Celk.souč. vřaz. odporů $\Sigma \xi$ [-]	Tlaková ztráta odporů z [Pa]	Celková tlaková ztráta R*I+z [Pa]
1	5590	496.1	35.50	28x1,0	39.2	0.26	1393.33	9.0	306.26	1700
17	1163	114.5	1.48	15x1,0	82.5	0.24	122.15	1.6	46.18	168
18	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.3	4.15	194
19	578	55.4	3.98	12x1,0	67.7	0.20	269.63	0.1	1.94	272
37	288	27.2	0.48	10x1,0	45.0	0.15	21.52	17.7	201.29	223
38	288	27.2	0.38	10x1,0	45.0	0.15	17.02	4.1	47.08	64
22	578	55.4	3.98	12x1,0	67.7	0.20	269.63	1.3	25.19	295
23	870	84.4	4.00	15x1,0	47.4	0.18	189.57	0.5	7.88	197
24	1163	114.5	1.63	15x1,0	82.5	0.24	134.94	5.8	168.39	303
6	5590	496.1	35.80	28x1,0	39.2	0.26	1405.11	9.0	306.26	1711

Celková tlaková ztráta okruhu: $\Delta P_c = 5127 \text{ Pa}$

Započítaný samotížný vztlak: $\Delta H = 56 \text{ Pa}$

Tlaková diference vyregulována na $\Delta P_r = 0 \text{ Pa}$

Ventilová diference k regulování na OT: $\Delta P_r = 4479 \text{ Pa}$

Zůstatkový dispoziční tlak: $\Delta P_{dif} = 158 \text{ Pa}$

Podmínka: $H > H_{potr}$

Posouzení: $9550 > 5071$ - Vyhovuje

Nastavení ventilů na otopném tělese:

Přívod: 1 (kv=0.130) $\Delta P_v = 4455 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 4321 \text{ Pa}$

Zpátečka: --- $\Delta P_v = 0 \text{ Pa}$ $\Delta P_{\dot{s}} = 0 \text{ Pa}$



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 13

Návrh rozdeľovača a zberača

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

Výkon pre vykurovacie telesá $Q_{vt} = 16,637 \text{ kW}$

Výkon pre ohrievačov vzduchotechnických jednotiek $Q_{vzt} = 82,432 \text{ kW}$

Celkový výkon $Q = 16,637 + 82,432 = 99,069 \text{ kW}$

Teplotný spád: 10 K

Počet vetví: 5

Hmotnostný prietok $m \text{ [m}^3/\text{h]}$:

$$m = Q / (c \cdot \Delta t \cdot \rho) \quad (13.1)$$

$$m = 82,432 / (1,163 \cdot 10 \cdot 1)$$

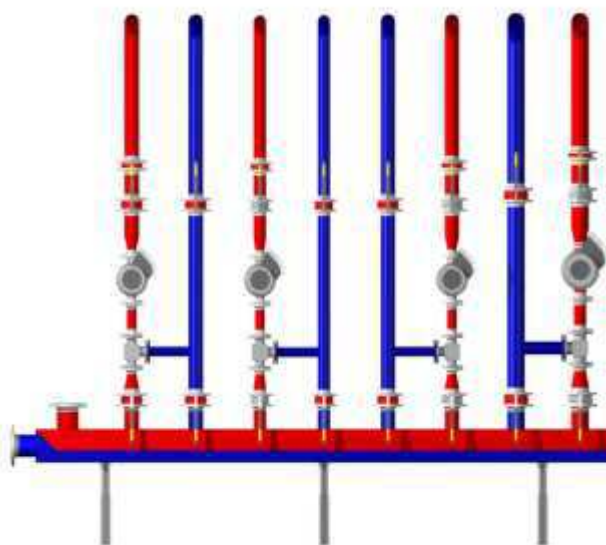
$$m = 7,087 \text{ m}^3/\text{h}$$

Základné parametre RS KOMBI :

MODUL M (mm)	80	100	120	150	200	250	300	350
Max. prietok Q_{MAX} (m ³ /hod)	5	10	15	23	42	65	95	130
Max. tepelný výkon pri $\Delta t = 20 \text{ K}$ (kW)	100	250	350	550	1000	1500	2150	3000
Prietok, prierez komôr S_P (m ²)	0,019	0,003	0,004	0,007	0,012	0,018	0,027	0,038
Max. dĺžka telesa (m)	1,5	2,0	3,0	6,0				
Max. DN hrdiel od kotlového okruhu (mm)	50	65	80	100	150	200	250	300
Odporúčané max. DN výstupných hrdiel (mm)	32	40	50	65	100	125	150	200

Maximálna rýchlosť prúdenia vody v telese 1,0 m/s. Max. prevádzková teplota 110 °C, pretlak 0,6 MPa

Navrhujem združený rozdeľovač a zberač RS KOMBI M 100 od firmy RACEN



Obrázok 1: Združený rozdeľovač a zberač RS KOMBI M 100



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 14

Návrh obehových čerpadiel vykurovania

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.



Ostrava 2017

Vykurovanie – vetva č. 1 (učebne, chodby, zborovne, kancelárie)

Hmotnostný prietok Q: 795 kg/h = 0,795 m³/h

Dopravná výška H: 4,0 m

Obehové čerpadlo je navrhnuté od firmy GRUNDFOS z kategórie pre vykurovacie systémy typu ALPHA2 25-60 130 a bude osadené na prírodné vykurovacie potrubie – vetva č.1 za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100.

		Název spoločnosti: Vypracováno kým: Telefon:
		Datum: 23.11.2017
Pozice	Počet	Popis
	1	ALPHA2 25-80 130  Výrobní č.: 98649753 <ul style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT function automatically finds the best setpoint and thus reduces the energy consumption and setup time. • Insulating shells are supplied with pumps to minimise ENERGY heat loss in heating and cooling systems. • A display shows the actual power consumption in Watt or actual flow rate in m³/h for control purposes. • The best energy efficiency index (EEI) in the market provides the highest energy savings during a year. • Stainless-steel pump housings are available if the application demand corrosion resistance or for drinking water, DHW applications. • Complies with the German regulation for energy saving in buildings and building systems, Energieeinsparverordnung – EnEV §14(3). • Automatic night setback function that further reduces the energy consumption if the boiler provides this feature. • Simple selection among three constant-pressure curves, three proportional-pressure curves or three fixed speeds with only one button. Quick and simple setup. • ALPHA plug. Easy, quick and safe electrical connection. • ALPHA2 is suitable for cold-water systems, drinking water approval. High application flexibility. • Electro-coated pump housing. • No external motor protection is required. Reduced installation time and costs. • New improved start. Secure start under tough conditions. • New advanced. Dry- running protection. Protects the pump at initial start-up and daily operation if there is no water in the pump. • Manual summer mode. Saves energy during the summertime –consumption <0,8W and ensures safe start at the next heating season. Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m ³ Kinematická viskozita: 1 mm ² /s Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.795 m ³ /h Výsledná dopravní výška čerpadla: 4.001 m Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF



Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

23.11.2017

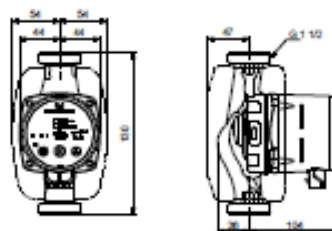
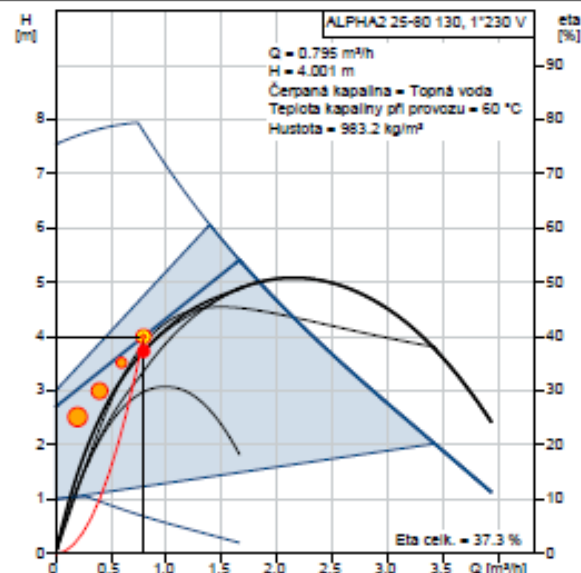
Pozice	Počet	Popis
		<p>Instalace:</p> <p>Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C</p> <p>Max. provozní tlak: 10 bar</p> <p>Potrubní přípojka: G 1 1/2</p> <p>PN pro potrubní přípojku: PN 10</p> <p>Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm</p> <p>Elektrické údaje:</p> <p>Příkon - P1: 3 .. 50 W</p> <p>Frekvence el. sítě: 50 Hz</p> <p>Jmenovité napětí: 1 x 230 V</p> <p>Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.44 A</p> <p>Krytí (IEC 34-5): X4D</p> <p>Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné:</p> <p>Energet. účinnost (EEI): 0.18</p> <p>Čistá hmotnost: 1.86 kg</p> <p>Hrubá hmotnost: 2.02 kg</p> <p>Přepravní objem: 0.004 m³</p> <p>Danish: VVS NO 380471080</p> <p>Swedish: RSK NO 5758547</p>

GRUNDFOS

Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 23.11.2017

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-80 130
Číslo výrobku:	98849753
EAN kód:	5711498903298
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.795 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	4.001 m
Max. dopravní výška:	80 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE,EAC
Model:	D
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 50 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.44 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.18
Čistá hmotnost:	1.86 kg
Hrubá hmotnost:	2.02 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish:	VVS NO 380471080
Swedish:	RSK NO 5758547





Vykurovanie – vetva č. 2 (jedáleň, kuchyňa)

Hmotnostný prietok Q: 496 kg/h = 0,496 m³/h

Dopravná výška H: 0,5 m

Obehové čerpadlo je navrhnuté od firmy Grundfos z kategórie pre vykurovacie systémy typu ALPHA2 L 25-40 130 a bude osadené na prírodné vykurovacie potrubie – vetva č.1 za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100.

		Název společnosti: Vypracováno kým: Telefon:
		Datum: 23.11.2017
Pozice	Počet	Popis
	1	ALPHA2 L 25-40 130  Výrobní č.: 95047561 GRUNDFOS ALPHA2 L Příští generace malých oběhových čerpadel s energetickým štítkem A ALPHA2 L je poslední člen výrobního programu vysoce jakostních oběhových čerpadel firmy Grundfos. Pořídíte-li si čerpadlo ALPHA2 L, můžete zapomenout na starosti s komplikovaným nastavováním vašeho čerpadla. ALPHA2 L je flexibilní, spolehlivé a ještě kompaktnější čerpadlo než kterékoliv jiné oběhové čerpadlo s energetickým štítkem A, jež je na trhu k dostání. Kompaktní konstrukce Nově řešená konstrukce činí z čerpadla ALPHA2 L nejkompaktnější oběhové čerpadlo Grundfos, které můžete získat. Díky řídicí elektronice integrované v tělese čerpadla je nyní možná instalace i ve velmi stísněných prostorových podmínkách Energetický štítek A Díky vestavěnému frekvenčním měnič, technologii s permanentními magnety a kompaktní konstrukci statoru se čerpadlo ALPHA2 L dostává na nejvyšší příčku systému energetického šetření. Čerpadlo ALPHA2 L tak potřebuje ke svému provozu až o 80 % energie méně než oběhová čerpadla nesoucí energetický štítek D. ALPHA zástrčka Vysoce ceněná a velmi populární ALPHA zástrčka je jedinou zástrčkou na trhu, která umožňuje unikátně jednoduché připojení napájecího kabelu bez nutnosti demontáže svorkovnice. Ovládání pomocí jednoho tlačítka Uživatelsky přívětivý systém ovládání pomocí jednoho tlačítka umožňuje jednoduché nastavování parametrů. Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.68 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 0.942 m Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC Materiály: Těleso čerpadla: Litina


GRUNDFOS


Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

23.11.2017

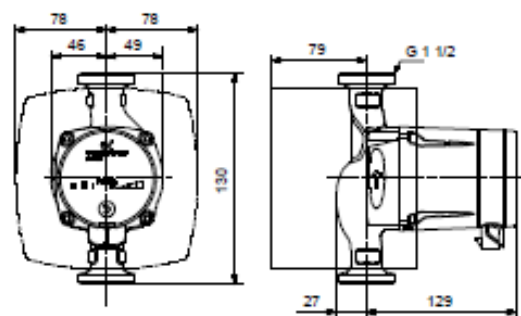
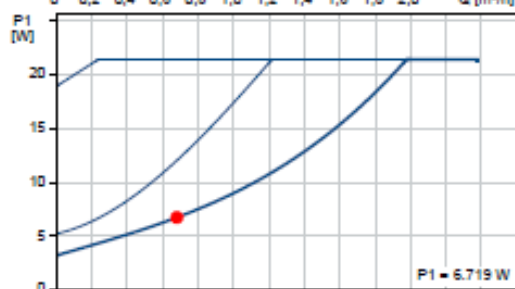
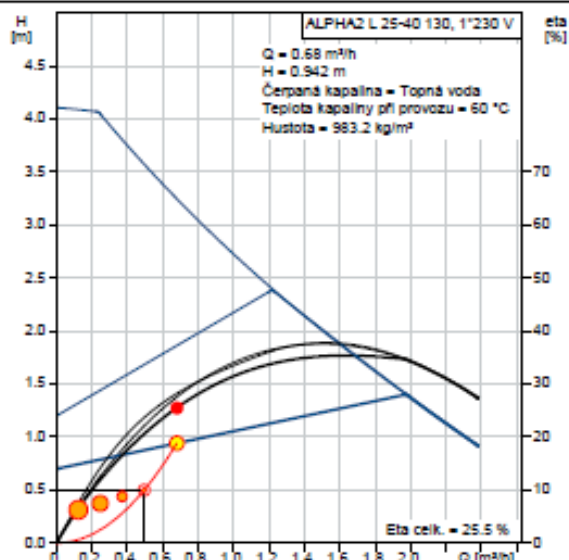
Pozice	Počet	Popis
		EN-JL 1020 ASTM A48-25 B Compozit, PP Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm Elektrické údaje: Příkon - P1: 5 .. 22 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.19 A Krytí (IEC 34-5): IP42 Třída izolace (IEC 85): F

GRUNDFOS

Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 23.11.2017

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 L 25-40 130
Číslo výrobku:	95047561
EAN kód:	5700311668566
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.68 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	0.942 m
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE,EAC
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-JL 1020
	ASTM A48-25 B
Oběžné kolo:	Compozit, PP
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	5 .. 22 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.19 A
Krytí (IEC 34-5):	IP42
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.23
Čistá hmotnost:	1.9 kg
Hrubá hmotnost:	2.1 kg
Norwegian NRF no.:	NRF NO 9042033





VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 15

Návrh expanznej nádoby

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Návrh expanznej nádoby podľa ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách –
Zabezpečovací zařízení

Vstupné parametre:

Objem vody vo vykurovacích telesách – vetva č. 1:	134,0 l
Objem vody vo vykurovacích telesách – vetva č. 2:	98,2 l
Objem vody zásobníka č. 1:	995 l
Objem vody zásobníka č. 2:	700 l
Objem vody v výmenníku vodného ohrievača VZT č. 1:	9,9 l
Objem vody v výmenníku vodného ohrievača VZT č. 2:	8,7 l
Objem vody v výmenníku vodného ohrievača VZT č. 3:	5,0 l
<u>Objem vody v ostatnom potrubí:</u>	<u>28,4 l</u>
Celkový objem vody v sústave:	$V_0 = 2029,2 \text{ l}$

Maximálna teplota vody v systéme:	$t_{\max} = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Výška vodné stĺpca:	$h = 6,3 \text{ m}$
Hustota vody pre $50 \text{ }^{\circ}\text{C}$:	$\rho = 988 \text{ kg/m}^3$
Gravitačné zrýchlenie:	$g = 9,81 \text{ m/s}^2$
Atmosférický tlak:	$p_B = 100 \text{ kPa}$
Súčiniteľ zväčšenia objemu:	$n = 0,01169$
Najvyšší pracovný pretlak v sústave:	$p_{h,dov,A} = 250 \text{ kPa}$

$\Delta t = t_{\max} - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$	20	30	40	45	50	55	60	65	70
$\Delta w (-)$	0,00401	0,00749	0,01169	0,01413	0,01672	0,01949	0,02243	0,02551	0,02863
$\Delta t = t_{\max} - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$	75	80	85	90	95	100	105	110	115
$\Delta w (-)$	0,03198	0,03553	0,04	0,04313	0,04704	0,05112	0,05529	0,05991	0,06

Tabulka č. 3 – zväčšenie objemu vody Δw pro rozdíl teplot $\Delta t = t_{\max} - 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ [20]**Výpočet stupňa využitia expanznej nádoby:**

$$\eta = \frac{p_{h,dov,A} - p_{d,A}}{p_{h,dov,A}} = \frac{250 - 161,06}{250} = \underline{0,356} \quad (15.1)$$

Kde:

 $p_{h,dov,A}$ najvyšší dovolený absolútny tlak [kPa] $p_{d,A}$ hydrostatický absolútny tlak [kPa]

Výpočet hydrostatického tlaku:

$$p_{d,A} = \rho * g * h * 10^{-3} + p_B \quad (15.2)$$

$$p_{d,A} = 988,0 * 9,81 * 6,3 * 10^{-3} + 100 = 161,06 \text{ kPa}$$

ρ hustota vody pri 50 °C [kg . m⁻³]

g ťahové zrýchlenie [m . s⁻²]

h výška stĺpca nad EN [m]

p_B barometrický tlak [kPa]

Výpočet objemu expanznej nádrže:

$$V_{et} = 1,3 * V_0 * n * \frac{1}{\eta} \quad (15.3)$$

$$V_{et} = 1,3 * 2029,2 * 0,01169 * \frac{1}{0,356} = 86,63 \text{ l}$$

Kde:

V_{et} expanzný objem [m³]

V_0 celkový objem systému [m³]

n súčiniteľ zväčšenia objemu [-]

η stupeň využitia expanznej nádoby [-]

Návrh expanznej nádoby:

Navrhujem expanznú nádobu **Reflex NG 100/6** s objemom 100 l.

Reflex NG, N

- pro uzavřené soustavy topení a chlazení
- závitové připojení
- od 35 litrů stojaté provedení
- membrána podle DIN EN 13831
- přípustná teplota 70 °C
- koncentrace glykolu max 30 %
- schválení podle směrnice pro tlaková zařízení 97/23/EG



6 bar	Typ *	Obj. číslo		Počet	Hmotnost	Ø D	H	h	A	Přetlak plynu
	6 bar /120 °C	šedá	bílá	na paletě	(kg)	(mm)	(mm)	(mm)		(bar)
	NG 8/6	8230100	7230107	96	1,6	206	285	-	R ¾	1,5
	NG 12/6	8240100	7240107	72	2,4	280	275	-	R ¾	1,5
	NG 18/6	8250100	7250107	56	3,4	280	345	-	R ¾	1,5
	NG 25/6	8260100	7260107	42	4,2	280	465	-	R ¾	1,5
	NG 35/6	8270100	7270107	24	4,8	354	460	130	R ¾	1,5
	NG 50/6	8001011	7001100	24	5,7	409	493	175	R ¾	1,5
	NG 80/6	8001211	7001300	12	8,7	480	565	175	R 1	1,5
	NG 100/6	8001411	7001500	10	11,4	480	670	175	R 1	1,5
	NG 140/6	8001611	7001700	6	13,1	480	912	175	R 1	1,5
6 bar	N 200/6	8213300	-	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250/6	8214300	-	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300/6	8215300	-	-	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400/6	8218000	-	-	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500/6	8218300	-	-	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600/6	8218400	-	-	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800/6	8218500	-	-	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000/6	8218600	-	-	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

* V_n jmenovitý objem v litrech / tlak

* pro soustavy s maximální teplotou výstupní větve 120 °C



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 16

Návrh izolácie potrubia

Študent:

Bc. Šimon Jančošek


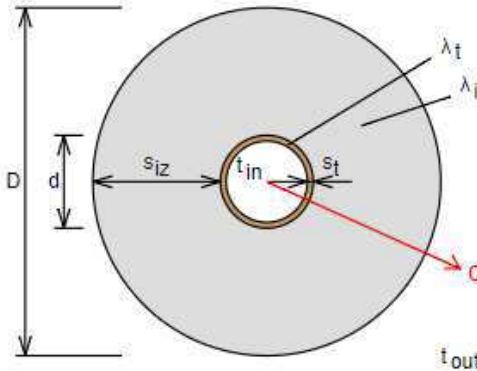
Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

**Vykurovanie – vetva č. 1 a č. 2 + okruh VZT č. 1 a č. 3**


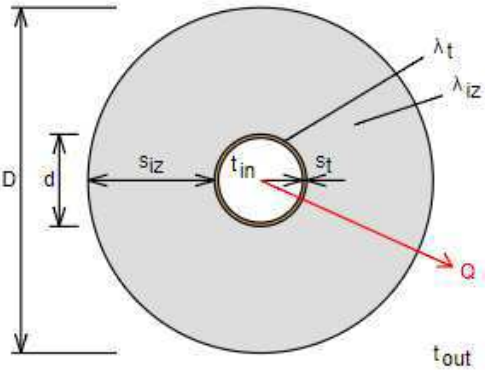
Posúdenie navrhnutej izolácie ROCKWOOL FLEXOROCK hr. 40 mm pre medené potrubie 28x1,5 mm.

Izolace ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K	
Trubka Měď Rozměry trubky - 28x1.5 Průměr $d = 28$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	Rozsah provozních teplot: není uveden
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 108$ mm</p>	Potrubí Teplota média $t_{in} = 50$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 75$ % Teplota rosného bodu $t_w = 10.8$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m ² K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 20 - DN 32 => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_0 = 0.161 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 16.7$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 30.8$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.6$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	82 %
Sřední spotřeba izolace	0.2136 m ² - platí pro plošnou izolaci

Navrhnutá izolácia vyhovuje.

Okruh VZT č. 2


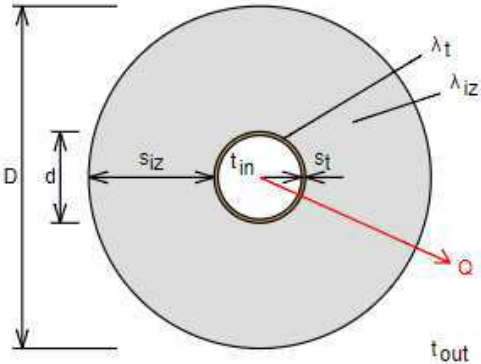
Posúdenie navrhutej izolácie ROCKWOOL FLEXOROCK hr. 50 mm pre medené potrubie 35x1,5 mm v interiéri.

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p> <p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5 ▼</p> <p>Průměr $d = 35$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 135$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 75$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 10.8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.163 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.3$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 38.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 5.7$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>85 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.267 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrhnutá izolácia vyhovuje.

Okruh VZT č. 2


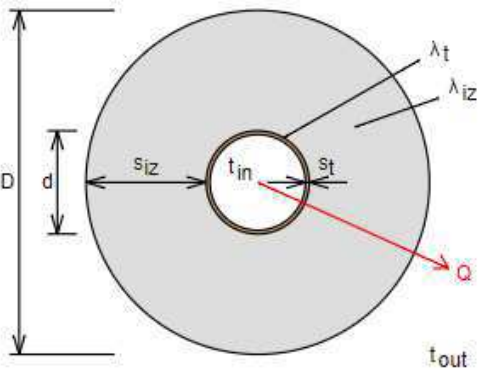
Posúdenie navrhnutej izolácie ROCKWOOL FLEXOROCK hr. 50 mm pre medené potrubie 35x1,5 mm v exteriéri.

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.035$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 35x1.5 ▼</p> <p>Průměr $d = 35$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 135$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = -15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 90$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = -16.2$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{0,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_0 = 0.156 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = -12.6$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 71.5$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 10.1$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>86 %</p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.267 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrhnutá izolácia vyhovuje.

Vetva před rozdělovačem a zberačem

Posúdenie navrhutej izolácie ROCKWOOL FLEXOROCK hr. 50 mm pre medené potrubie 42x1,5 mm v exteriéri.

<p>Izolace</p> <p>ROCKWOOL > FLEXOROCK ▼</p> <p>Rozměry izolace - tl. 50 ▼</p> <p>Tloušťka $s_{iz} = 50$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<p>Trubka</p> <p>Měď ▼</p> <p>Rozměry trubky - 42x1.5 ▼</p> <p>Průměr $d = 42$ mm</p> <p>Tloušťka stěny $s_t = 1.5$ mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K</p>	
 <p>$D = d + 2 s_{iz} = 142$ mm</p>	<p>Potrubí</p> <p>Teplota média $t_{in} = 50$ °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 15$ °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu $rh = 75$ % ???</p> <p>Teplota rosného bodu $t_w = 10.8$ °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m² K</p> <p>Délka potrubí $l = 1$ m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 20 - DN 32 ▼ => $U_{o,193/2007} = 0.18$ W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p>$U_o = 0.18 \leq 0.18$ W / m K => VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p>$t_{p,iz} = 16.4$ °C > t_w => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p>$q_p = 46.2$ W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p>$q_{iz} = 6.3$ W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>86 %</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Sřední spotřeba izolace</p>	<p>0.289 m² - platí pro plošnou izolaci</p>

Navrhnutá izolácia vyhovuje.



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 17

Zariadenie č. 1 - vetranie učební, chodieb, kabinetov a kancelárií

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Zákazník: **Základná škola so stravovacím zariadením**

Hrádek 44
739 97 Hrádek
Česká republika

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:

Vypracoval: Bc. Šimon Jančošek

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 - učebny, kabinety, chodby

strana 2 / 11

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

Typ jednotky

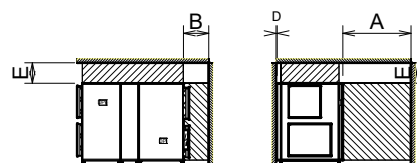
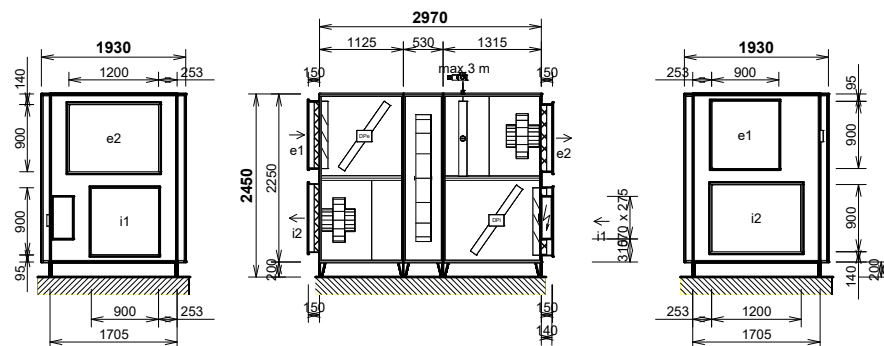
- Vnitřní s rotačním rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



Provedení **60/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 1513 kg, Dodávka v 3 blocích

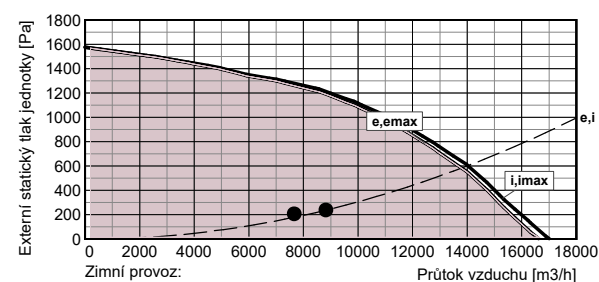
Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta

A	otvírání dveří	min. 2000 mm
B	regulační modul	min. 740 mm
D	zadní prostor	min. 30 mm
E	horní prostor	min. 600 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw(A) (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB(A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1	71	53	64	66	65	59	56	47	36
výtlač e2	89	65	72	79	86	84	76	64	46
sání i1	68	51	62	64	63	54	50	42	28
výtlač i2	86	61	67	76	83	80	70	59	39
plášť do okolí	60	33	54	50	52	54	55	47	35

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku Lp(A) (dB)

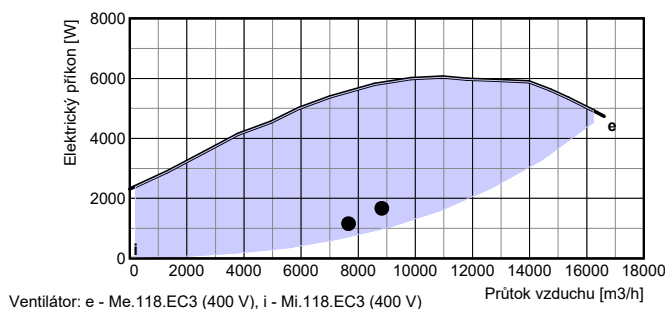
plášť do okolí	40	<25	33	30	32	34	34	27	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií s funkcí regulace na konstantní průtok. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Ventilátory

Vzduchové množství	m3/h	8830	7670
Externí statický tlak jednotky	Pa	240	208
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	1,7	1,2
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1233	1094
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	5,4	5,4
Max. proud (pro dimenzování)	A	9,4	9,4
Typ ventilátorů		Me.118	Mi.118
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC3	EC3





Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 - učebny, kabinety, chodby

strana 3 / 11

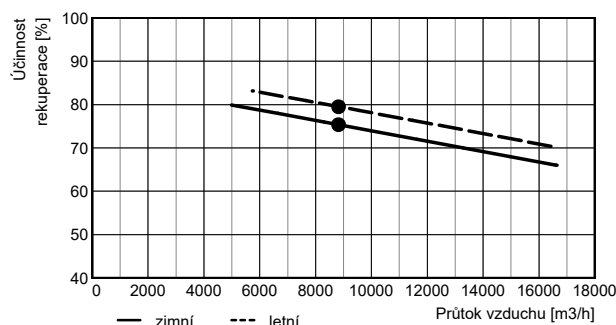
Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky	přívod	odvod
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm 900x900 pružné	900x900 pružné
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm 900x1200 pružné	900x1200 pružné
Odvod kondenzátu K	mm	

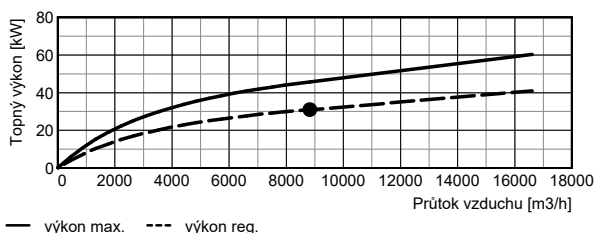
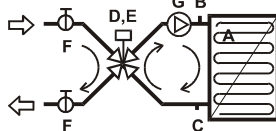
Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24
Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LF24

Rekupační výměník	přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h 8830	7670
Vstupní teplota	°C -15	20
Výstupní teplota	°C 11	-6
Vstupní vlhkost	% r.h. 90	40
Výstupní vlhkost	% r.h. 49	100
Teplotní účinnost rekuperace zimní (letní)	% 75 (80)	
Vlhkostní účinnost rekuperace zimní (letní)	% 66 (2)	
Tepelný zisk celkový zimní (letní)	kW 98,6 (12,4)	
Tepelný zisk citelný zimní (letní)	kW 75,5 (12)	
Tepelný zisk vázaný zimní (letní)	kW 23,1 (0)	
Otáčky rekuperátoru	ot/min 10-13	
Typ rekupačního výměníku	R.T.1700 kondenzační regenerační	



Vodní ohřivač	přívod	odvod
Topné médium	voda	
Vzduchové množství	m3/h 8830	
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C 11	
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C 22	
Topný výkon	kW 31,1	
Teplotní spád topného média	°C 50 / 40	
Průtok média (ze zdroje)	l/h 2680	
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní	
Typ ohřivače	T 15000 2R / typ 2 vestavěný	

Příslušenství (součásti dodávky)		
A protimrazový termostat	016-H6929-109 - 6m	2)
B odvětrávací ventil	automatický	2)
C odkalovací ventil	zátka	2)
Regulační uzel: RE-TPO4.E.LM24A-SR		
D směšovací ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	1)
E servopohon	LM24A-SR	1)
F kulový ventil	1"	1)
G čerpadlo	WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC	1)
1 - dodáváno samostatně		
2 - osazeno a připojeno		



Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součásti dodávky)
Typ	kasetový		Sklonný manometr pro zobrazení stavu přívodního filtru.
Třída filtrace	M5	M5	Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru.
Počet filtrů	ks 3	3	Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Rozměr kazety	mm 900x533x96	900x533x96	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 - učebny, kabinety, chodby

strana 4 / 11

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

Regulace: Digitální regulace

Základní funkce jednotky
Umístění regulačního modulu

Celkový příkon (v pracovním bodě)
Expandery
Ovládání
Hlavní vypínač

RD5 400V-EC / 400V-EC
na jednotce
standardní poloha
2,8 kW
RD4-IO
CP Touch (B) barva bílá
SW

Čidla (součásti dodávky)

Čidlo kvality vzduchu
Prostorové čidlo CO2
Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)
Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)
Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)
Plynulé řízení podle průtoku (funkce konstantní průtok)

ADS VOC-24
ADS CO2-24
ADS 110
ADS TEa
ADS TEb
ADS TU2
ADS TU1
CF.3000

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 15000 Roto

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

rotační regenerační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

77 %

Efektivní elektrický příkon:

2,29 m3/s

SFP int:

2,7 kW

Účinná nátoková rychlost:

411 Ws/m3

Jmenovitý vnější tlak:

1,7 / 1,5 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

240 / 208 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

117 / 130 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

69,9 / 69,9 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost (přenesení):

0,7 %

Energetická klasifikace filtrů:

3,3 %

Upozornění

A

Akustický výkon skříně (LWA):

61 dB (A)

Internetová adresa návodu na demontáž:

www.atrea.cz/erp

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- topný okruh vodního ohříváče nemrznoucí náplní s odpovídající tepelnou odolností
- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem

Délka propojovacího potrubí mezi vodním ohříváčem a samostatně dodávaným směšovacím uzlem RE-TPO4.E nesmí překročit 3 m !



Rozměrový náčrtek

strana 5 / 11

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

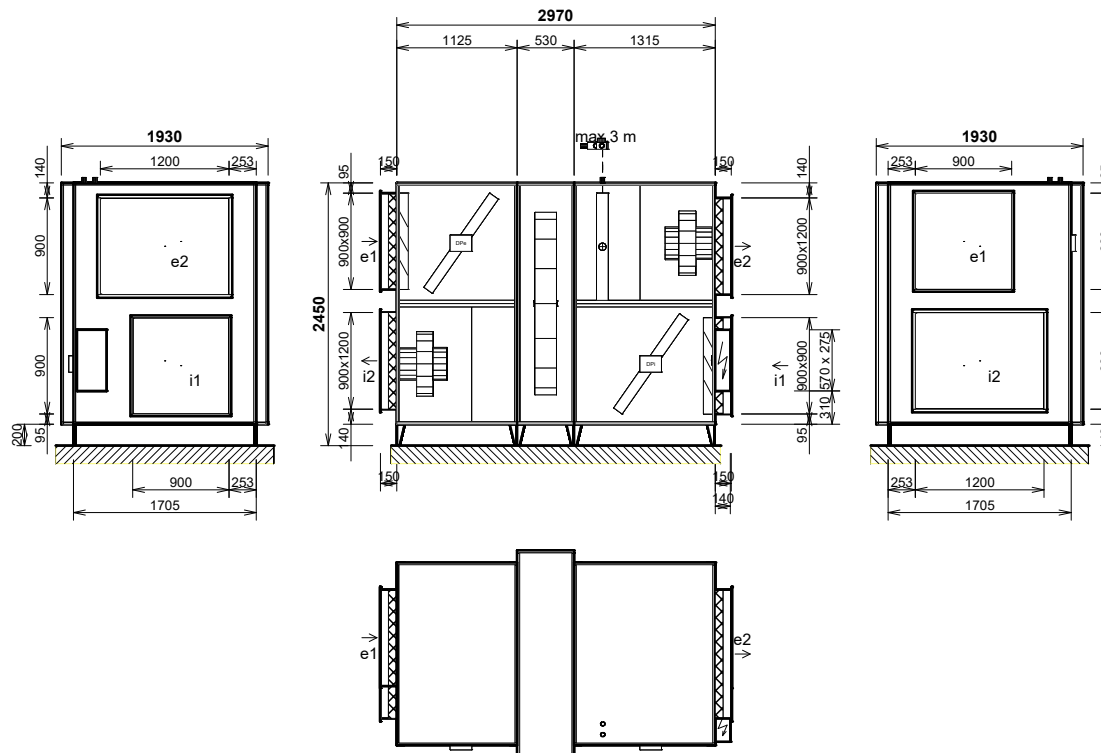
Pozice: VZT1 -učebne, kabinety, chodby

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

Provedení **60/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **1513 kg**

Jednotka - Rozměry bloků:
1295 x 1715 x 2480 mm
560 x 1940 x 2480 mm
1485 x 1715 x 2480 mm

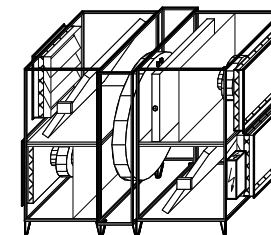


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta, šířka příruby 2
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta, šířka příruby 30 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta, šířka příruby 2
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta, šířka příruby 30 mm

Poznámky:

- Dodávka v 3 blocích
- dveře - 3 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 - učebny, kabinety, chodby

strana 6 / 11

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - RE.TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

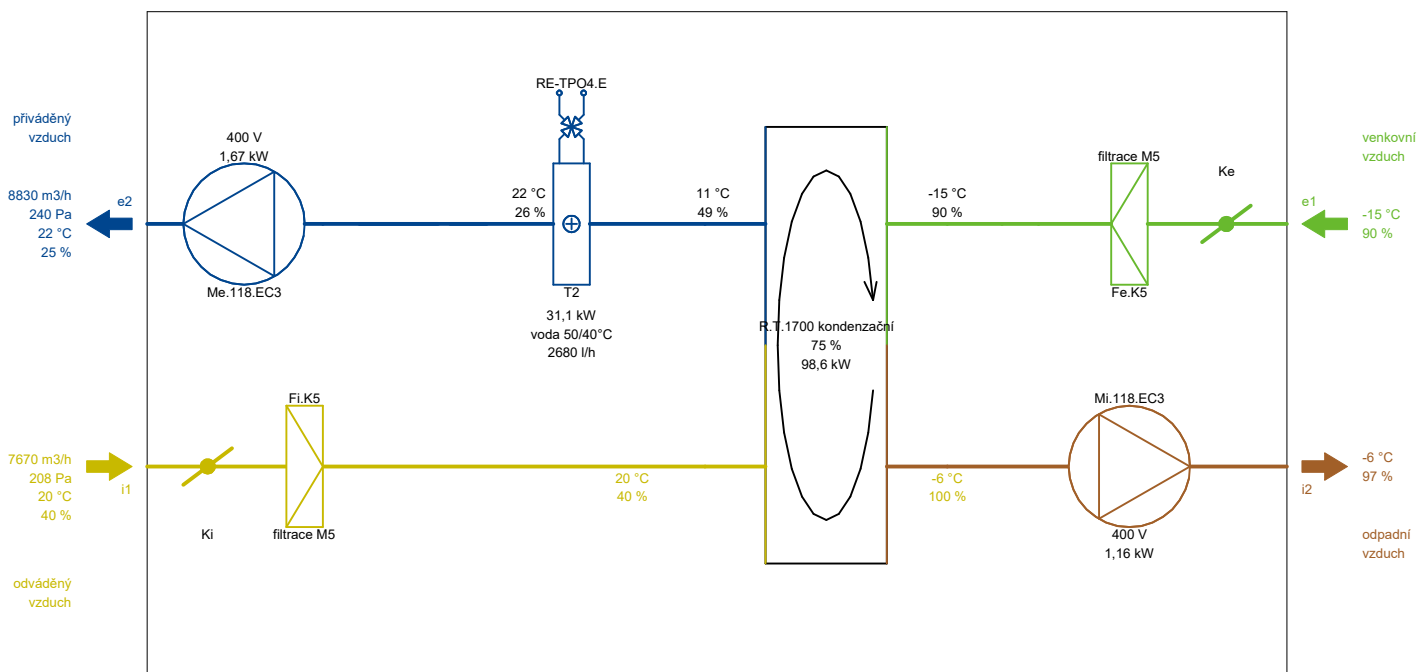
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

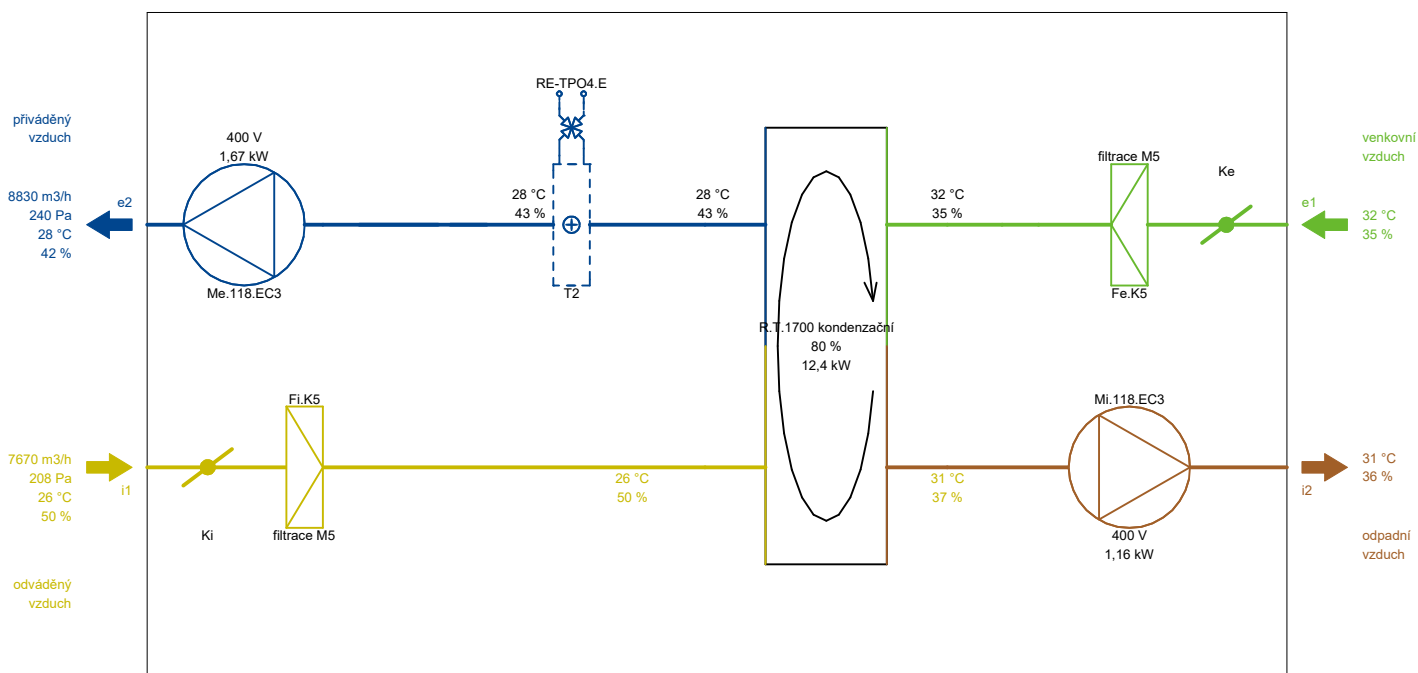
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

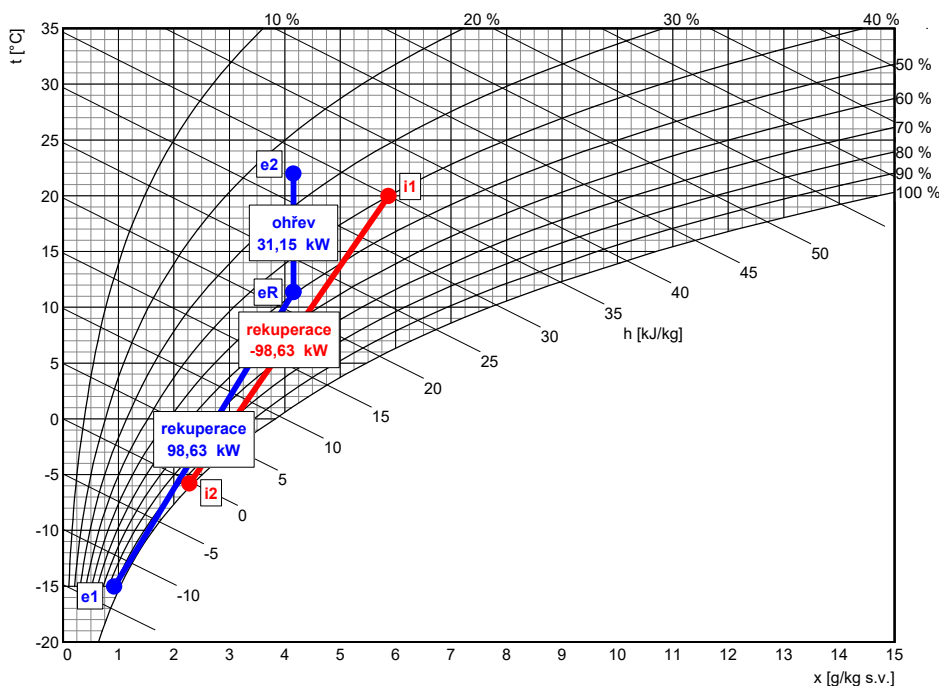
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1 - učebny, kabinety, chodby

strana 7 / 11

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



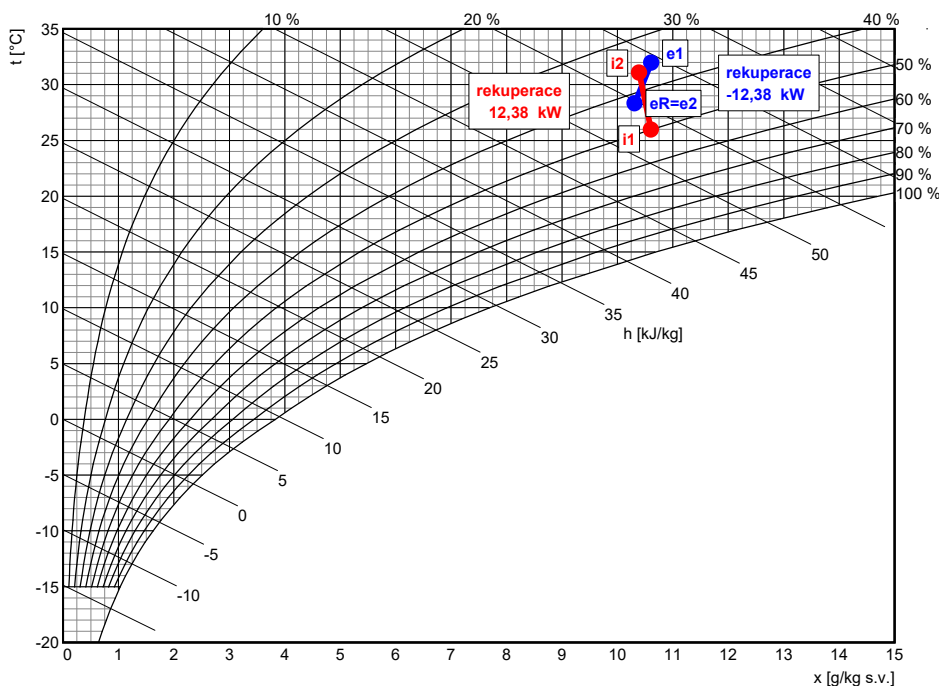
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-15,0	90
eR	rekuperace	11,4	49
e2	ohřev	22,0	25

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-5,8	97

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	28,3	42

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,1	36



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1 -učebne, kabinety, chodby

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

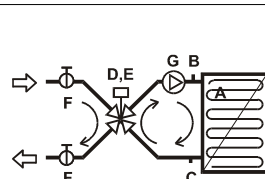
Elektro

Napětí	400 V
Proud	19 A
Doporučené odjištění	3x 25A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění

Topné médium	voda
Topný výkon	31,15 kW
Teplotní spád topného média	50 / 40 °C
Průtok média (ze zdroje)	2680 l/h
Tlaková ztráta média	4,44 kPa *)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní

Příslušenství (součástí dodávky)



A	protimrazový termostat	016-H6929-109 - 6m	2)
B	odvzdušňovací ventil	automatický	2)
C	odkalovací ventil	zátka	2)
Regulační uzel: RE-TPO4.E.LM24A-SR			
D	směšovací ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	1)
E	servopohon	LM24A-SR	1)
F	kulový ventil	1"	1)
G	čerpadlo	WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC	1)

1 - dodáváno samostatně

2 - osazeno a připojeno

*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.E.

Upozornění: Délka propojovacího potrubí mezi vodním ohříváčem a samostatně dodávaným směšovacím uzlem RE-TPO4.E nesmí překročit 3 m !



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT1 -učebne, kabinety, chodby

Jednotka **DUPLEX 15000 Roto** Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

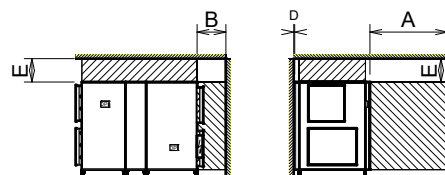
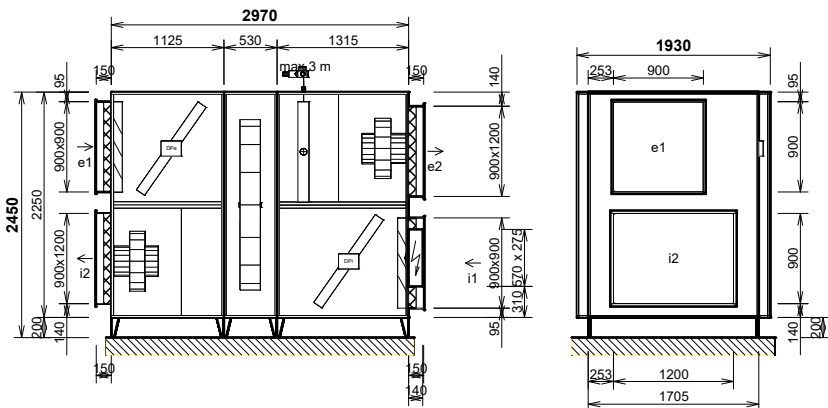
Stavba

Rozměry jednotky	délka	2970 mm
	výška (bez podstavních noh)	2250 mm
	hloubka	1930 mm
Hmotnost	cca 1513 kg	

Rozměrový náčrt:

Provedení **60/0** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přívaděný vzduch (SUP)	900 x 1200 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	900 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	900 x 1200 mm	pružná manžeta

A	otvírání dveří	min. 2000 mm
B	regulační modul	min. 740 mm
D	zadní prostor	min. 30 mm
E	horní prostor	min. 600 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 60 / 0

Podstavné nohy - počet: 12 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt

Základový rám - počet: 1 ks

Základový rám - rozteč: viz rozměrový náčrt

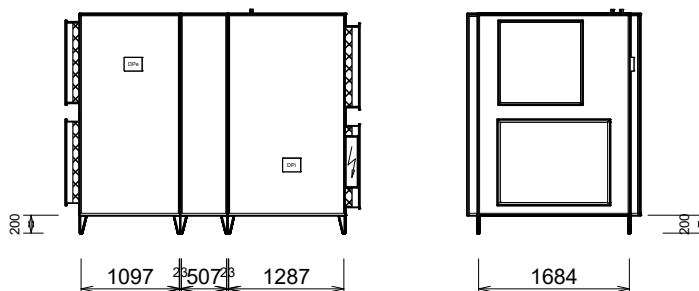




Schéma zapojení

strana 10 / 11

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 -učebne, kabinety, chodby

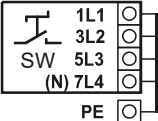
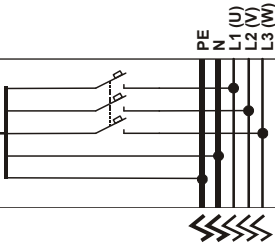
Jednotka

DUPLEX 15000 Roto Specifikace:


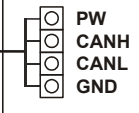
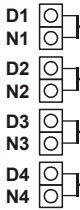
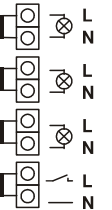

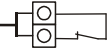





DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

Silové napájení

	CYKY 5Jx4	Me.118.EC3, 400V/9,4A Mi.118.EC3, 400V/9,4A jištění 3x 25A (char. C)		
--	-----------	--	--	--

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		
	UTP CAT 5e	↔	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"	
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		

Ohříváče a chladiče

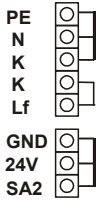
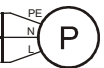
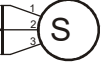


	CYKY 3Jx1,5	 Čerpadlo topné vody (230V AC, max. 8A)	Externí regulační uzel RE-TPO4.E	
	CYKY 30x1,5	 Servopohon regulačního uzlu topné vody (Belimo LM24A-SR)		
	SYKFY 2x2x0,5	 Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)		



Schéma zapojení

strana 11 / 11

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT1 -učebne, kabinety, chodby

Jednotka

DUPLEX 15000 Roto Specifikace:

DUPLEX 15000 Roto / 60/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - RT - Fe.K5 - Fi.K5 - T.2 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.E.EXT.LM24A-SR - He1.900/900.P - He2.900/1200.P - Hi1.900/900.P - Hi2.900/1200.P - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS VOC-24 - ADS CO2-24 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Externí čidla

VCC TEA GND	SYKFY 2x2x0,5	VC T GN	Čidlo venkovní teploty ADS 110		<input type="checkbox"/>
IN1 GND 24V	SYKFY 2x2x0,5	U/I GND ~	Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>
IN2 GND 24V	SYKFY 2x2x0,5	U/I GND ~	Čidlo CO2 ADS CO2-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

**Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí**

Měrná hmotnost vzduchu	Ró =	1,197	[kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	v =	0,00001532	[m ² /s]

Prívodné potrubie:

Úsek po miestnosť: 2.02 – Trieda (Hlavná vetva)

Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměru	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporu	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	1100	350		Vpořádku	8830	9 300	0,385	6,4	2,900	0,531	220 832	0,0187	7,95	2,2	53,53	61,48
2	D	1100	350		Vpořádku	8300	2 090	0,385	6,0	2,900	0,531	207 577	0,0188	1,59	0,3	5,73	7,32
3	D	650	350		Vpořádku	4850	10 640	0,228	5,9	2,000	0,455	175 878	0,0196	9,60	2,3	49,22	58,82
4	D	500	350		Vpořádku	3330	3 800	0,175	5,3	1,700	0,412	142 067	0,0203	3,14	0,6	10,75	13,89
5	D	460	350		Vpořádku	2980	500	0,161	5,1	1,620	0,398	133 414	0,0206	0,41	0,3	4,60	5,01
6	D	460	300		Vpořádku	2280	8 000	0,138	4,6	1,520	0,363	108 790	0,0213	5,91	0,5	6,15	12,07
7	D	420	300		Vpořádku	1980	700	0,126	4,4	1,440	0,350	99 724	0,0216	0,49	0,3	3,42	3,91
8	D	350	250		Vpořádku	1330	4 250	0,088	4,2	1,200	0,292	80 384	0,0227	3,52	0,7	7,52	11,04
9	D	270	250		Vpořádku	970	3 050	0,068	4,0	1,040	0,260	67 645	0,0235	2,63	0,4	3,50	6,13
10	D			250	Vpořádku	650	8 600	0,049	3,7	0,785	0,250	60 024	0,0239	6,66	2,5	20,63	27,29
11	D			200	Vpořádku	320	2 300	0,031	2,8	0,628	0,200	36 938	0,0260	1,43	1,8	8,42	9,85
12	D			160	Vpořádku	160	1 450	0,020	2,2	0,503	0,160	23 086	0,0283	0,75	0,6	1,64	2,39
																Σ =	219,2

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	21,2	
		Σ =	21,2

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	219,2	Pa
Prvky	21,2	Pa
Celkem	240,4	Pa



Úsek po miestnosť: 1.07 - Trieda

Úsek		Obdĺnikový prúrez		Kruhový prúrez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	1100	350		Vpořádku	8830	9 300	0,385	6,4	2,900	0,531	220 832	0,0187	7,95	2,2	53,53	61,48
2	D	1100	350		Vpořádku	8300	2 090	0,385	6,0	2,900	0,531	207 577	0,0188	1,59	0,3	5,73	7,32
3	D	500	350		Vpořádku	3450	1 315	0,175	5,5	1,700	0,412	147 187	0,0202	1,16	0,8	13,80	14,96
4	D	500	320		Vpořádku	3060	4 000	0,160	5,3	1,640	0,390	135 324	0,0206	3,56	0,4	6,50	10,06
5	D	450	300		Vpořádku	2360	3 500	0,135	4,9	1,500	0,360	114 109	0,0212	2,91	0,5	6,77	9,68
6	D	400	300		Vpořádku	2010	4 605	0,120	4,7	1,400	0,343	104 128	0,0216	3,75	0,3	3,52	7,27
7	D	350	250		Vpořádku	1360	3 395	0,088	4,3	1,200	0,292	82 197	0,0226	2,93	0,5	5,99	8,92
8	D	280	250		Vpořádku	1010	1 000	0,070	4,0	1,060	0,264	69 106	0,0233	0,85	0,3	3,09	3,94
9	D			250	Vpořádku	650	11 200	0,049	3,7	0,785	0,250	60 024	0,0239	8,67	2,4	19,14	27,81
10	D			200	Vpořádku	320	2 300	0,031	2,8	0,628	0,200	36 938	0,0260	1,43	1,8	8,42	9,85
11	D			160	Vpořádku	160	1 450	0,020	2,2	0,503	0,160	23 086	0,0283	0,75	0,6	1,64	2,39
																Σ =	163,7

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	21,2

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	163,7	Pa
Prvky	21,2	Pa
Celkem	184,9	Pa

Úsek po miestnosť: 1.23 - Šatňa

Kruhový prúrez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
[mm]													
	Vpořádku	8830	9 300	0,385	6,4	2,900	0,531	220 832	0,0187	8,06	2,2	54,24	62,31
225	Vpořádku	530	2 450	0,040	3,7	0,707	0,225	54 380	0,0245	2,22	4,3	35,42	37,64
160	Vpořádku	230	2 250	0,020	3,2	0,503	0,160	33 186	0,0270	2,33	2,7	16,59	18,92
125	Vpořádku	115	1 770	0,012	2,6	0,393	0,125	21 239	0,0294	1,71	2,0	8,36	10,07
												Σ =	128,9

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	40	
		Σ =	40,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	128,9	Pa
Prvky	40,0	Pa
Celkem	168,9	Pa



Odvodné potrubie:

Úsek po miestnosť: 2.02 – Trieda (Hlavná vetva)

Úsek		Obdĺnikový prúrez		Kruhový prúrez	Kontrola zadáni rozměrů	Prútok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	950	350		Vpořádku	7670	8 600	0,333	6,4	2,600	0,512	213 954	0,0188	7,89	1,9	47,51	55,40
2	D	950	350		Vpořádku	7370	1 320	0,333	6,2	2,600	0,512	205 586	0,0189	1,12	0,0	0,00	1,12
3	D	900	350		Vpořádku	7020	1 360	0,315	6,2	2,500	0,504	203 655	0,0190	1,19	0,0	0,41	1,60
4	D	600	320		Vpořádku	4180	14 000	0,192	6,0	1,840	0,417	164 762	0,0199	14,82	1,9	42,64	57,45
5	D	550	300		Vpořádku	3430	1 190	0,165	5,8	1,700	0,388	146 334	0,0204	1,26	0,5	10,13	11,39
6	D	450	300		Vpořádku	2660	450	0,135	5,5	1,500	0,360	128 614	0,0209	0,47	0,3	5,21	5,69
7	D	420	300		Vpořádku	2310	7 500	0,126	5,1	1,440	0,350	116 345	0,0212	7,15	0,2	3,92	11,06
8	D	380	300		Vpořádku	1960	450	0,114	4,8	1,360	0,335	104 524	0,0216	0,40	0,3	3,49	3,89
9	D	320	250		Vpořádku	1310	6 340	0,080	4,5	1,140	0,281	83 342	0,0227	6,42	0,5	6,85	13,27
10	D	250	250		Vpořádku	950	1 210	0,063	4,2	1,000	0,250	68 900	0,0235	1,23	0,3	3,52	4,75
11	D			250	Vpořádku	650	2 610	0,049	3,7	0,785	0,250	60 024	0,0239	2,05	1,6	13,25	15,30
12	D			200	Vpořádku	400	2 000	0,031	3,5	0,628	0,200	46 172	0,0253	1,92	0,7	5,31	7,23
13	D			160	Vpořádku	150	2 635	0,020	2,1	0,503	0,160	21 643	0,0285	1,22	1,2	3,13	4,36
																Σ =	192,5

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	15	
		Σ =	15,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	192,5	Pa
Prvky	15,0	Pa
Celkem	207,5	Pa



Úsek po miestnosť: 1.07 – Trieda

Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	950	350		Vpořádku	7670	8 600	0,333	6,4	2,600	0,512	213 954	0,0188	7,89	1,9	47,51	55,40
2	D	950	350		Vpořádku	7370	1 320	0,333	6,2	2,600	0,512	205 586	0,0189	1,12	0,0	0,00	1,12
3	D	900	350		Vpořádku	7020	1 360	0,315	6,2	2,500	0,504	203 655	0,0190	1,19	0,0	0,41	1,60
4	D	550	250		Vpořádku	2840	5 470	0,138	5,7	1,600	0,344	128 735	0,0210	6,67	1,8	36,69	43,36
5	D	500	250		Vpořádku	2440	4 200	0,125	5,4	1,500	0,333	117 977	0,0213	4,78	0,7	11,98	16,76
6	D	400	250		Vpořádku	1790	3 800	0,100	5,0	1,300	0,308	99 864	0,0219	4,06	0,4	5,61	9,67
7	D	350	250		Vpořádku	1410	2 790	0,088	4,5	1,200	0,292	85 219	0,0225	2,61	0,4	4,48	7,10
8	D	280	250		Vpořádku	1050	1 300	0,070	4,2	1,060	0,264	71 843	0,0232	1,20	0,4	3,85	5,06
9	D			250	Vpořádku	650	2 610	0,049	3,7	0,785	0,250	60 024	0,0239	2,05	1,7	13,55	15,60
10	D			200	Vpořádku	400	2 000	0,031	3,5	0,628	0,200	46 172	0,0253	1,92	0,7	5,31	7,23
11	D			160	Vpořádku	150	2 635	0,020	2,1	0,503	0,160	21 643	0,0285	1,22	1,2	3,13	4,36
																Σ =	167,3

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	15	
		Σ =	15,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	167,3	Pa
Prvky	15,0	Pa
Celkem	182,3	Pa

Úsek po miestnosť: 1.04 – Sklad kníh


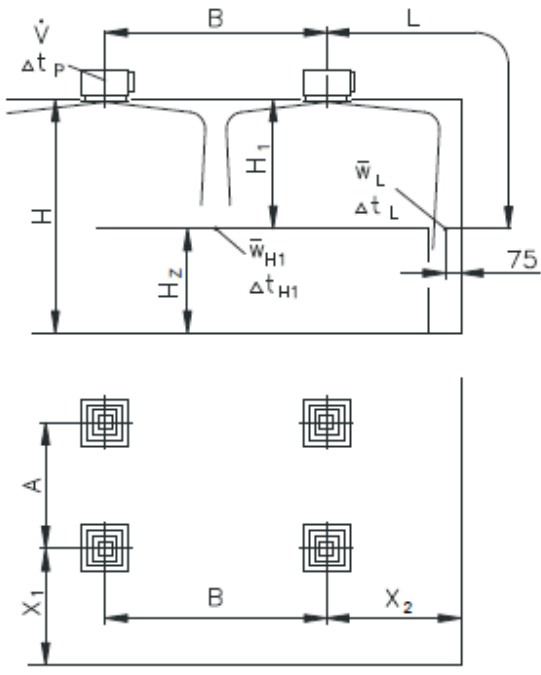
Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	950	350		Vpořádku	7670	8 600	0,333	6,4	2,600	0,512	213 954	0,0188	7,89	1,9	47,51	55,40
2	D			180	Vpořádku	300	3 500	0,025	3,3	0,565	0,180	38 477	0,0262	3,31	0,3	1,87	5,18
3	D			80	Vpořádku	30	900	0,005	1,7	0,251	0,080	8 657	0,0345	0,65	34,7	57,78	58,43
																Σ =	119,0

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	50	
		Σ =	50,0


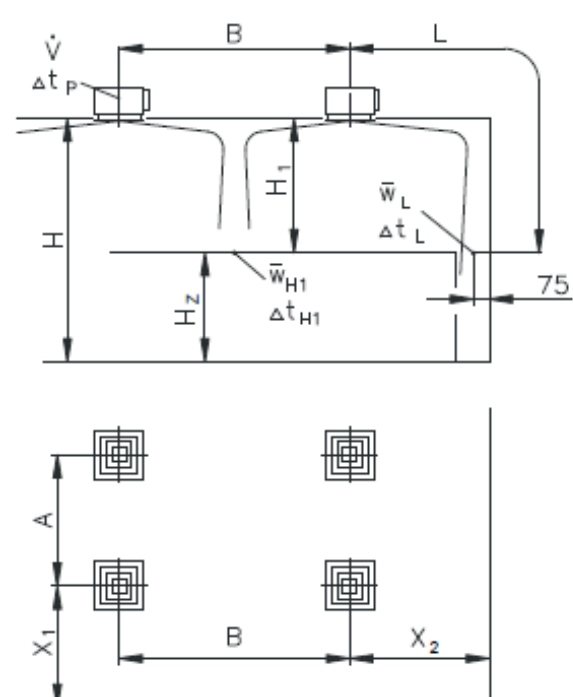
Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	119,0	Pa
Prvky	50,0	Pa
Celkem	169,0	Pa

**Návrh distribučních elementů - výstup z programu AirCAD 2.1**


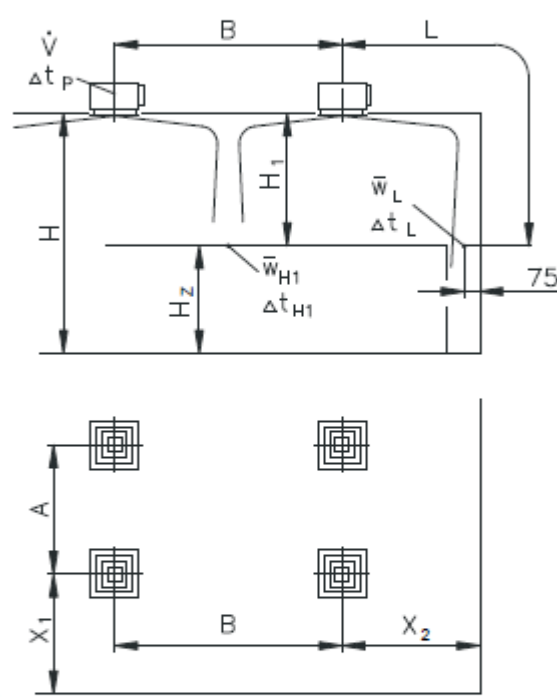
Místnost: 1.06 - Třída

Project: 1.06 - Třída.acd	AirCAD design www.mandik.cz	
Rozměry místnosti šířka x délka x výška: 6,50 m x 7,70 m x 3,30 m H1 2,20 m Objem: 165,17 m ³ Plocha: 50,05 m ²		
Uspořádání elementů: Vzdálenost A: 2,10 m Vzdálenost B: 3,10 m Vzdálenost X1: 2,20 m Vzdálenost X2: 2,30 m Počet ve směru š: 2 Počet ve směru l: 2 Celkový počet: 4		
Objemový průtok: v místnosti: 650 m ³ /h na jeden element: 163 m ³ /h na čtvereční metr: 3,26 m ³ /h·m ² výměna vzduchu: 3,9 [1/h]		
Teplota vzduchu: přiváděného vzduchu: 22,0 °C v místnosti: 20,0 °C Rozsah wH1 a wL: 0,15 - 0,22 m/s		
		
Výsledné hodnoty: VAPM 200 - Vířivý anemostat s pevnými lamelami bez difuzoru, připojení svislé Objednávací kód: VAPM 200 / K / S / P / R - TPM 010/00 $\Delta p_c = 21,20 \text{ Pa}$ $w_{H1} = 0,16 \text{ m/s}$ $\Delta t_{H1} = 0,0508 \text{ K}$ $w_L = 0,18 \text{ m/s}$ $\Delta t_L = 0,0367 \text{ K}$ $L_{wa} = 34 \text{ dB(A)}$		
Vytisknuto: 19.11.2017 16:33:08		Strana 1/1

Místnost': 2.04 - Třída

Project: 2.04 - Třída.acd	AirCAD design www.mandik.cz	
Rozměry místnosti šířka x délka x výška: 6,50 m x 11,16 m x 3,30 m H1: 2,20 m Objem: 239,38 m ³ Plocha: 72,54 m ²		
Uspořádání elementů: Vzdálenost A: 2,30 m Vzdálenost B: 2,56 m Vzdálenost X1: 2,10 m Vzdálenost X2: 4,30 m Počet ve směru š: 2 Počet ve směru l: 2 Celkový počet: 4		
Objemový průtok: v místnosti: 770 m ³ /h na jeden element: 193 m ³ /h na čtvereční metr: 2,66 m ³ /h*m ² výměna vzduchu: 3,2 [1/h]		
Teplota vzduchu: přiváděného vzduchu: 22,0 °C v místnosti: 20,0 °C Rozsah wH1 a wL: 0,15 - 0,22 m/s		
		
Výsledné hodnoty: VAPM 200 - Vířivý anemostat s pevnými lamelami bez difuzoru, připojení svislé Objednávací kód: VAPM 200 / K / S / P / R - TPM 010/00 $\Delta p_c = 29,05 \text{ Pa}$ $w_{H1} = 0,17 \text{ m/s}$ $\Delta t_{H1} = 0,0492 \text{ K}$ $w_L = 0,21 \text{ m/s}$ $\Delta t_L = 0,0376 \text{ K}$ $L_{wa} = 38 \text{ dB(A)}$		
Vytisknuto: 20.11.2017 2:39:20		Strana 1/1

Místnost': 2.05 – Počítačová třída

Project: Izba 36 pc.acd	AirCAD design www.mandik.cz	
Rozměry místnosti šířka x délka x výška: 7,60 m x 11,60 m x 3,30 m H1: 2,20 m Objem: 290,93 m ³ Plocha: 88,16 m ²		
Uspořádání elementů: Vzdálenost A: 2,00 m Vzdálenost B: 3,20 m Vzdálenost X1: 2,80 m Vzdálenost X2: 2,60 m Počet ve směru š: 2 Počet ve směru l: 3 Celkový počet: 6		
Objemový průtok: v místnosti: 750 ml/h na jeden element: 125 m ³ /h na čtvereční metr: 1,42 m ³ /h·m ² výměna vzduchu: 2,6 [1/h]		
Teplota vzduchu: přiváděného vzduchu: 22,0 °C v místnosti: 20,0 °C Rozsah wH1 a wL: 0,15 - 0,22 m/s		
		
Výsledné hodnoty: VAPM 160 - Vířivý anemostat s pevnými lamelami bez difuzoru, připojení svislé Objednací kód: VAPM 160 / K / S / P / R - TPM 010/00 $\Delta p_c = 20,78 \text{ Pa}$ $w_{H1} = 0,15 \text{ m/s}$ $\Delta t_{H1} = 0,0414 \text{ K}$ $w_L = 0,16 \text{ m/s}$ $\Delta t_L = 0,0269 \text{ K}$ $L_{wa} = 38 \text{ dB(A)}$		
Vytisknuto: 20.11.2017 2:42:32		Strana 1/1

Technické listy distribučních elementů

VAPM – vířivý anemostat s pevnými lamelami od firmy MANDÍK

Obr. 5 Provedení VAPM xxx K bez difuzoru, čelní deska kruhová

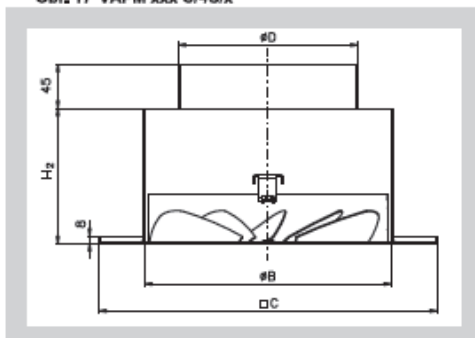


3.2. Svislé připojení VAPM

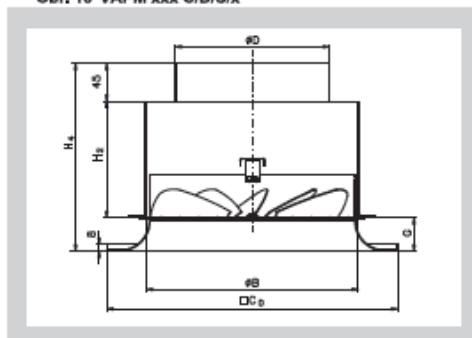
Tab. 3,2a,1. Rozměry

Jm. rozměr	ØE	□C	□C _D	ØK	ØK _D	ØD	ØB	H	H _D	H ₂	H ₄	H ₆	H ₇	G
125	123	198	198	198	200	98	128	50	80	100	175	130	205	30
160	158	248	248	248	250	123	163	50	80	110	185	140	215	30
200	198	298	298	298	300	158	203	50	80	115	190	145	220	30
250	248	298	348	298	350	198	253	50	90	120	205	165	250	40
315	313	398	398	398	450	248	318	50	90	135	220	185	270	40
400	398	498	498	498	570	313	403	50	90	160	245	220	305	40

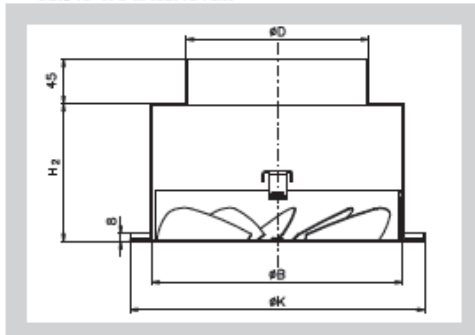
Obr. 17 VAPM xxx C/-S/x



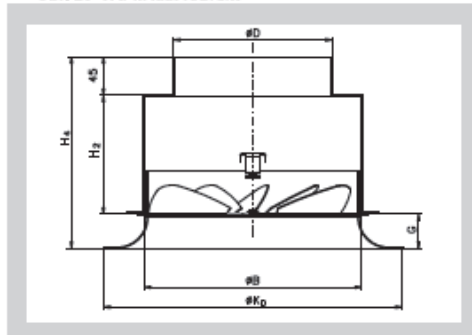
Obr. 18 VAPM xxx C/D/S/x



Obr. 19 VAPM xxx K/-S/x



Obr. 20 VAPM xxx K/D/S/x



Tab. 3.5.1. Hmotnosti VAPM

Jm. rozměr	Připojení		Samostatná čelní deska
	vodorovné	svislé	
125	2,5	0,7	0,65
160	3,5	1,0	0,89
200	4,5	1,5	1,16
250	6,0	2,0	1,68
315	7,5	3,0	2,50
400	11,0	4,5	3,90

Tab. 5.2.1. VAPM

Jm. rozměr	125		160		200		250		315		400	
Difuzor	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO	NE	ANO
\dot{V}_{\max} [m³.h⁻¹]	80	100	120	150	210	240	280	300	600	640	800	900
\dot{V}_{\min} [m³.h⁻¹]	30	35	45	55	70	90	100	105	180	230	265	280
*LWA max [dB(A)]	30	31	37	38	41	38	36	31	42	43	38	42
**LWA max [dB(A)]	42	36	39	36	38	38	31	30	41	39	42	40
LWA min [dB(A)]	< 20		< 20		< 20		< 20		< 20		< 20	
S _{ef} [m²]	0,0049		0,0089		0,0141		0,0167		0,0365		0,0440	

* připojení svislé

** připojení vodorovné

Diagram 7.1.3. VAPM svislé připojení, provedení bez difuzoru

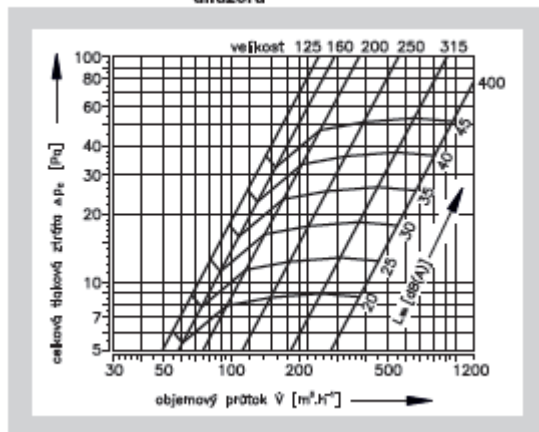
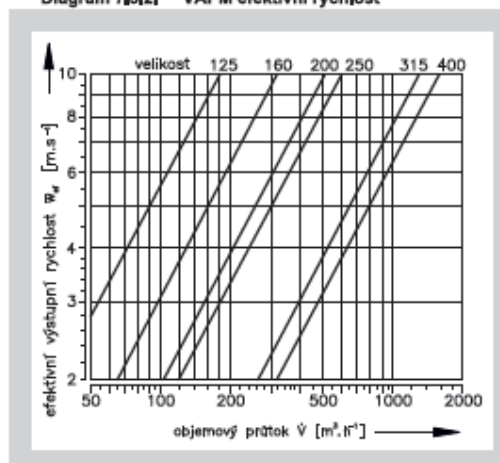


Diagram 7.3.2. VAPM efektivní rychlost

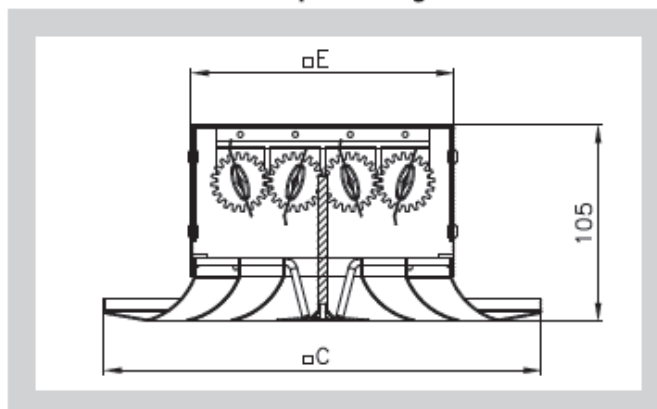


ALCM – anemostat lamelový štvorcový s reguláciou – zvislé pripoj. od firmy MANDÍK

Provedení základní



Obr. 4 Provedení kompaktní s regulací R1



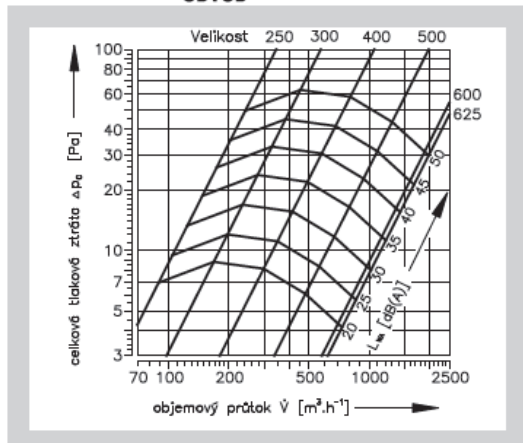
Tab. 3.1.1. Rozměry

Jm. rozměr	A	C	H	ØD	B	E
250	200	248	250	158	205	150
300	250	298	250	158	255	200
400	350	398	300	198	355	300
500	450	498	350	248	455	400
600	550	598	410	313	555	500
625	575	623	410	313	580	525

Tab. 5.1.1. Základní parametry

Jmenovitý rozměr	250	300	400	500	600	625
\dot{V}_{\max} [m ³ .h ⁻¹]	220	310	530	850	1200	1600
\dot{V}_{\min} [m ³ .h ⁻¹]	70	100	180	300	470	490
L _{WAm} [dB(A)]	43	43	42	42	42	42
L _{WAmin} [dB(A)]	<15	<15	<15	<15	<15	<15

Diagram 7.2.2. Připojení přes připojovací skříň - ODVOD



Tab. 7.2.2. Korektura k diagramu 7.2.2. v závislosti na nastavení regulační klapky



Jm. rozměr	úhel nastavení klapky		
	0°	45°	90°
250	Δp _c	x1,0	x1,1
	L _{WA}	-	1
300	Δp _c	x1,0	x1,2
	L _{WA}	-	2
400	Δp _c	x1,0	x1,3
	L _{WA}	-	1
500	Δp _c	x1,0	x1,5
	L _{WA}	-	1
600	Δp _c	x1,0	x1,8
	L _{WA}	-	1
625	Δp _c	x1,0	x1,9
	L _{WA}	-3	-1

Návrh obehového čerpadla


Objemový prietok média Q: 2680 l/h = 2,68 m³/h

Dopravná výška H: 2,0 m

Obehové čerpadlo je navrhnuté od firmy Grundfos z kategórie pre vykurovacie systémy typu ALPHA2 25-60 130 a bude osadené na prírodné potrubie vodného ohrievača – okruh VZT č. 1 za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100.

			Název spoločnosti: Vypracováno kým: Telefon:
			Datum: 25.11.2017
Pozice	Počet	Popis	
	1	ALPHA2 25-60 130  Výrobní č.: 97993197 <ul style="list-style-type: none"> • AUTOADAPT function automatically finds the best setpoint and thus reduces the energy consumption and setup time. • Insulating shells are supplied with pumps to minimise ENERGY heat loss in heating and cooling systems. • A display shows the actual power consumption in Watt or actual flow rate in m³/h for control purposes. • The best energy efficiency index (EEI) in the market provides the highest energy savings during a year. • Stainless-steel pump housings are available if the application demand corrosion resistance or for drinking water, DHW applications. • Complies with the German regulation for energy saving in buildings and building systems, Energieeinsparverordnung – EnEV §14(3). • Automatic night setback function that further reduces the energy consumption if the boiler provides this feature. • Simple selection among three constant-pressure curves, three proportional-pressure curves or three fixed speeds with only one button. Quick and simple setup. • ALPHA plug. Easy, quick and safe electrical connection. • ALPHA2 is suitable for cold-water systems, drinking water approval. High application flexibility. • Electro-coated pump housing. • No external motor protection is required. Reduced installation time and costs. • New improved start. Secure start under tough conditions. • New advanced. Dry-running protection. Protects the pump at initial start-up and daily operation if there is no water in the pump. • Manual summer mode. Saves energy during the summertime –consumption <0,8W and ensures safe start at the next heating season. <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983,2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.69 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 2.016 m Teplotní třída TF: 110 Schval. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-150 ASTM A48-150B Oběžné kolo: PES 30%GF</p>	



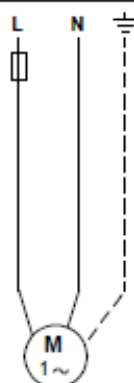
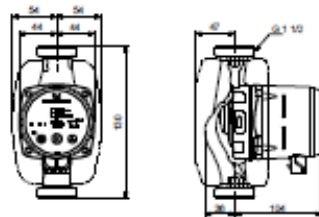
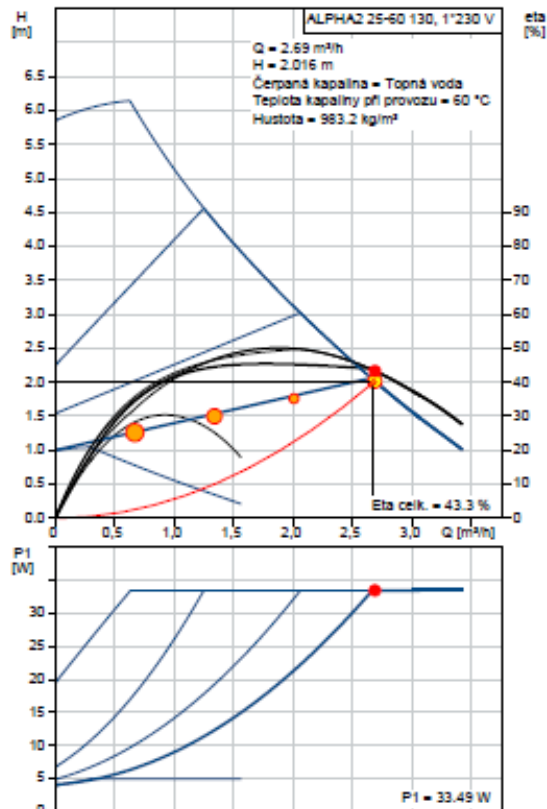
		Název společnosti: Vypracováno kým: Telefon: Datum: 25.11.2017
Pozice	Počet	Popis
		<p>Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm</p> <p>Elektrické údaje: Příkon - P1: 3 .. 34 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.04 .. 0.32 A Krytí (IEC 34-5): X4D Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné: Energet. účinnost (EEI): 0.17 Čistá hmotnost: 1.86 kg Hrubá hmotnost: 2.02 kg Převážný objem: 0.004 m³ Danish: VVS NO 380471060 Swedish: RSK NO 5731806 Finnish LVI No.: LVI NO 4615249 Norwegian NRF no.: NRF NO 9042041</p>

GRUNDFOS

Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 25.11.2017

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 25-60 130
Číslo výrobku:	97993197
EAN kód:	5710627540364
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	2.69 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	2.016 m
Max. dopravní výška:	60 dm
Teplotní třída TF:	110
Schval. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE,EAC
Model:	D
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-150
	ASTM A48-150B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	3 .. 34 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.04 .. 0.32 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC
Řídící jednotky:	
Automat. noční reduk. provoz:	Včetně automat. nočního reduk. provozu
Poloha svorkovnice:	6H
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.17
Čistá hmotnost:	1.86 kg
Hrubá hmotnost:	2.02 kg
Přepravní objem:	0.004 m³
Danish:	VVS NO 380471060
Swedish:	RSK NO 5731806
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615249
Norwegian NRF no.:	NRF NO 8042041





Tepelná a protipožární izolácia



TECHNICKÉ IZOLACE

TECHNICKÝ LIST

TECHROCK 80 ALS

TEPELNĚ IZOLAČNÍ DESKA S POLEPEM HLINÍKOVOU FÓLIÍ

• POPIS VÝROBKU

Deska z kamenné vlny (minerální plsti) pojená organickým pojivem, hydrofobizovaná v celém objemu, s polepem hliníkovou fólií se skleněnou mřížkou (ALS). ALS – kompozitní hliníková vrstva připojená k deskám pomocí tavné vrstvy lepidla, které nezhoršuje reakci na oheň. Hliníková vrstva je vybavena pevně připojenou skleněnou výztužnou mřížkou 2/2 mm. Tloušťka hliníkové fólie je 18 – 22 μm .

• OBLAST POUŽITÍ

Desky Techrock 80 ALS je možno použít pro tepelnou a akustickou izolaci technologických zařízení a pro protipožární izolaci pravoúhlého vzduchotechnického potrubí (systém PYROROCK).

Desky Techrock 80 ALS určené pro:

- izolaci vzduchotechnických potrubí a klimatizace,
- protipožární izolaci pravoúhlého vzduchotechnického potrubí (systém PYROROCK s izolací Techrock 80 ALS v tloušťkách 40 a 60 mm).
- izolaci ostatních rozvodů a těles TZB,
- izolaci nádrží, boilerů, zásobníků TZB.

Izolace s polepem ALS mohou být používány pro technické aplikace, kde musí být splněny požadavky zvýšené odrazivosti tepelného záření, nepropustnosti povrchu, zvláštních estetických požadavků, elektricky vodivého povrchu, bezprašnosti izolace ze strany hliníkové fólie. Na straně hliníkové vrstvy je nejvyšší teplota povrchu omezena na +100 °C (limitována zaručenou adhezivitou lepidla). Desky Techrock 80 lze po konzultaci dodat i s oboustranným polepem hliníkovou fólií se skleněnou mřížkou (ALS2).

• VLASTNOSTI KAMENNÉ VLNY ROCKWOOL S POVRCHOVOU ÚPRAVOU

Tepelně izolační vlastnosti. Zvuková pohltivost. Nehořlavost – ochrana proti šíření plamene a požáru. Vodoodpudivost a odolnost proti vlhkosti – polep hliníkovou fólií nenahrazuje potřebné povrchové úpravy pro ochranu proti vnějším klimatickým vlivům (rosa, dešťové srážky, sněh – pro použití v exteriéru). Rozměrová a tvarová stálost. Zlepšení mechanických vlastností povrchu. Zajištění čistoty prostředí (bezprašnost). Optický vzhled, textura povrchu a barva – stříbřitý vzhled.

• BALENÍ

Desky jsou baleny v polyetylenové fólii s označením výrobce a základními údaji o výrobku na štítku. Jsou dodávány na paletách ROCKWOOL je zapojen do systému sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadů z obalů „Systém tříděného sběru v obcích EKO-KOM“.

ROZMĚRY, VÝROBNÍ SORTIMENT A BALENÍ

Tloušťka (mm)	40	60	80	100
Délka x šířka (mm)	1000 x 600			
m ² / balík	7,2	4,8	3,6	3
Počet desek v balíku	12	8	6	5
m ² / paleta	72	48	36	30

Počet balíků na paletě: 10 ks.

Po konzultaci lze dodat i v rozměru 1 000 x 500 mm v jednotlivých balících.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnost	Označení	Hodnota		
Reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	—	A1		
Součinitel tepelné vodivosti při teplotách	t	10	100	250
	λ	0,034	0,045	0,075
		W.m ⁻¹ .K ⁻¹		
Střední objemová hmotnost	ρ_a	80 kg.m ⁻³		
Nejvyšší provozní teplota	ST (+)	250 °C*		
Certifikát		1415-CPR-6-(C-41/2012)		
Systém řízení jakosti		ISO 9001:2008 – certifikát č. VNA0005496		
Systém péče o životní prostředí		ISO 14001:2004 – certifikát č. CZ002280-1		
Norma		EN 14303:2009 + A1:2013		
Kód značení výrobku		MW-EN-14303-T4-ST(+)/250		

*Teplota na vnější straně (na hliníkové fólii) nesmí přesáhnout 100 °C.

Informace obsažené v tomto technickém listě vypoovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností. Pro aktuální informace kontaktujte obchodní zástupce.



ROCKWOOL®

TEPELNÉ A PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE

TECHNICKÉ IZOLACE

TECHNICKÝ LIST

LAROCK 65 ALS

LAMELOVÁ SKRUŽOVATELNÁ ROHOŽ POLEPENÁ ALS FÓLIÍ

• POPIS VÝROBKU

Izolaci tvoří hydrofobizované lamely z kamenné vlny (minerální plsti) s převážně kolmou orientací vláken pojených organickým pojivem. Lamely jsou jednostranně nalepeny na nosnou podložku, kterou tvoří hliníková fólie vyztužená skelnou mřížkou (ALS). ALS – kompozitní hliníková vrstva připojená k deskám pomocí tavné vrstvy lepidla, které nezhoršuje reakci na oheň. Hliníková vrstva je vybavena pevně připojenou skleněnou výztužnou mřížkou 2/2 mm. Tloušťka hliníkové fólie je 18 – 22 µm. Kolmá orientace vláken rohože výrazně zvyšuje odolnost při zatížení a stálost pevnostních parametrů. Rohož je tlakově zatížitelná.

• OBLAST POUŽITÍ

Rohože Larock 65 ALS jsou určeny pro protipožární izolace VZT potrubí v systému PYROROCK.

• VLASTNOSTI KAMENNÉ VLNY ROCKWOOL S POVRCHOVOU ÚPRAVOU

Tepelné izolační vlastnosti. Zvuková pohltivost. Nehořlavost – ochrana proti šíření plamene a požáru. Vodoodpudivost a odolnost proti vlhkosti – rohož je v celém objemu hydrofobizovaná. Polep hliníkovou fólií nenahrazuje potřebné povrchové úpravy pro ochranu proti vnějším klimatickým vlivům (rosa, dešťové srážky, sněh – pro použití v exteriéru). Rozměrová a tvarová stálost. Zlepšení mechanických vlastností povrchu. Zajištění čistoty prostředí (bezprašnost). Optický vzhled, textura povrchu a barva – stříbrný vzhled.

• BALENÍ

Rohože Larock 65 ALS se dodávají ve svitcích zabalených do smrštitelné PE fólie, a to ve standardních délkách, popřípadě na přání v délkách sjednaných se zákazníkem. Hmotnost jednoho svitku nepřesahuje 20 kg.

Rohože Larock 65 ALS musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Skladují se v krytých prostorách nastojato.

ROCKWOOL je zapojen do systému sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadů z obalů „Systém tříděného sběru v obcích EKO-KOM“.

ROZMĚRY, VÝROBNÍ SORTIMENT A BALENÍ

Tloušťka (mm)	40
Šířka (mm)	1000
m ² / role	5

Nestandardní a v tabulce neuvedené rozměry výrobků po dohodě s ROCKWOOL, a. s.

TECHNICKÉ PARAMETRY LAROCK 65 ALS

Vlastnost	Označení	Hodnota					Jednotka	Norma
Reakce na oheň	---	A1					---	ČSN EN 13501-1
Součinitel tepelné vodivosti	---	50	100	150	200	250	°C	ČSN EN 12667
	λ	0,044	0,056	0,069	0,088	0,108		
Střední objemová hmotnost	ρ_s	65					kg.m ⁻³	ČSN EN 1602
Maximální provozní teplota	-	600*					°C	prEN 14706
Měrná tepelná kapacita	c_p	840					J.kg ⁻¹ .K ⁻¹	ČSN 73 0540
Bod tání	t_i	> 1000					°C	DIN 4102
Certifikát	0751-CPD.2-011.0-07-01/12						Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V. München (FIW)	
Systém řízení jakosti	ISO 9001:2008 - certifikát č. FM 60531						The British Standards Institution (BSI), Londýn	
Systém péče o životní prostředí	ISO 14001:2004 - certifikát C2002280-1						Bureau Veritas Certification, s.r.o. Praha	
	ISO 14001:2004 - certifikát č. EMS 570949						The British Standards Institution (BSI), Londýn	
Kód značení výrobku	MW-EN-14303-T4-ST(+)-600-WS1-MV2							

*Teplota na vnější straně (na hliníkové fólii) nesmí přesáhnout 100 °C.

Informace obsažené v tomto technickém listě vypovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností. Pro aktuální informace kontaktujte obchodní zástupce.



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 18

Zariadenie č. 2 - vetranie kuchyne a príľahlých priestorov

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Zákazník: **Základná škola so stravovacím zariadením**

Hrádek 44
739 97 Hrádek
Česká republika

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:

Vypracoval: Bc. Šimon Jančošek

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT2 - Kuchyňa

strana 2 / 12

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

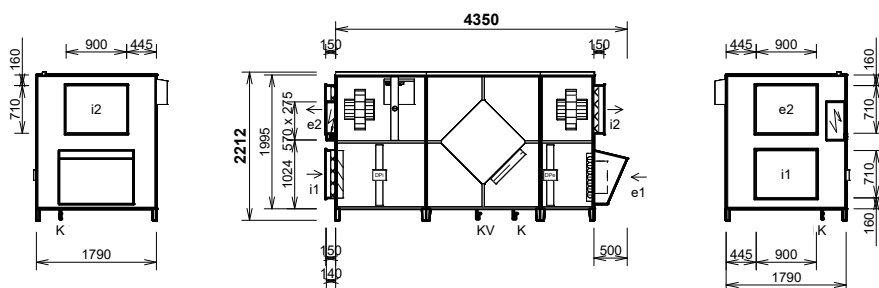
DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Typ jednotky

- Nástřešní s křížovým rekuperátorem
- Hygienické provedení dle VDI 6022

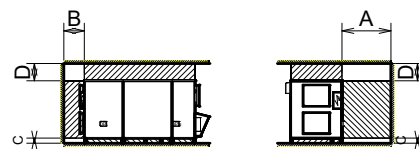
Provedení **11/0** nástřešní svislé pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 1621 kg, hygienické provedení dle VDI 6022, Dodávka v 3 blocích



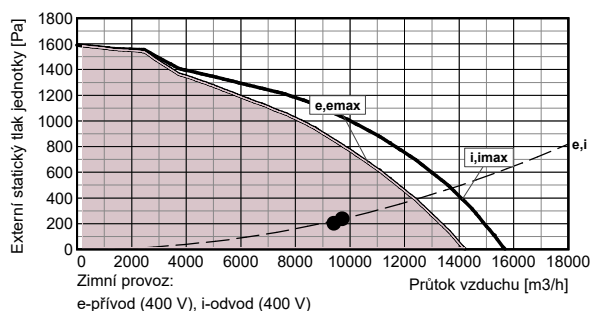
hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)		uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 900 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	710 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø31 mm/40 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu vyhřívání	Ø31 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	5/4" vnitřní	přípojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1700 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 175 mm
D	horní prostor	min. 600 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1 do okolí	64	40	49	60	59	58	48	<25	<25
výtlač e2	88	67	72	79	81	83	81	77	68
sání i1	60	45	51	54	54	54	47	40	33
výtlač i2	85	66	73	77	82	80	74	66	55
plášť do okolí	64	45	61	55	54	54	54	49	45

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

Hladina akustického tlaku LpA (dB)

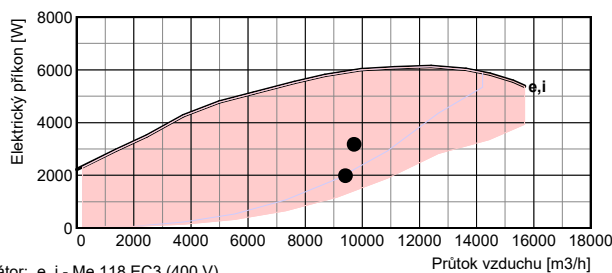
sání e1 do okolí	43	<25	28	39	38	37	28	<25	<25
plášť do okolí	43	<25	40	34	33	33	33	29	25

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií s funkcí regulace na konstantní průtok. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Ventilátory

		přívod	odvod
Vzduchové množství	m3/h	9720	9420
Externí statický tlak jednotky	Pa	240	204
Napětí (jmenovité)	V	400	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	3,186	1,989
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	5,439	5,439
Max. proud (pro dimenzování)	A	9,4	9,4
Typ ventilátorů		Me.118	Mi.118
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)		EC3	EC3





Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

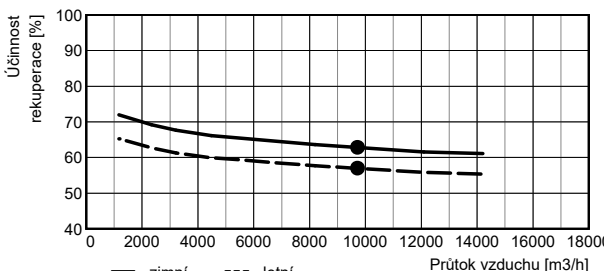
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

strana 3 / 12

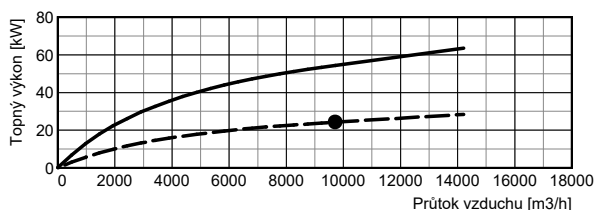
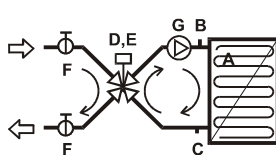
Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdlo i1 připojení	mm	- 710x900	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24
Výstupní hrdlo e2 připojení	mm	- pružné	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LM24A
Odvod kondenzátu K	mm	710x900 pružné	By-passová klapka (integrována v jednotce)	LM24A
		1 x Ø31/40, 1 x Ø32/40		

Rekupační výměník	přívod	odvod	
Vzduchové množství	m³/h	9720	
Vstupní teplota	°C	-15	
Výstupní teplota	°C	7	
Vstupní vlhkost	% r.h.	90	
Výstupní vlhkost	% r.h.	15	
Účinnost rekuperace zimní (letní)	%	63 (57)	
Výkon výměníku zimní (letní)	kW	74,0 (11,2)	
Tvorba kondenzátu	l/h	25,8	
Typ rekupačního výměníku		K900.A rekupační	

Vodní ohřívač	přívod	Příslušenství (součásti dodávky)
Topné médium	voda	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Vzduchové množství	m³/h	B odvětrávací ventil automatický 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C	C odkalovací ventil zátka 2)
Výstupní teplota (za ohřevem)	°C	Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR
Topný výkon	kW	D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Teplotní spád topného média	°C	E servopohon LM24A-SR 2)
Průtok média (ze zdroje)	l/h	F kulový ventil 1" 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)		G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
Typ ohřívače	5/4" vnitřní T 15000 3R vestavěný	
Omezení	viz upozornění	1 - dodáváno samostatně 2 - osazeno a připojeno



Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součásti dodávky)
Typ	kazetový		Sklonný manometr pro zobrazení stavu přívodního filtru.
Třída filtrace	F7	F7	Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru.
Počet filtrů	ks	3	
Rozměr kazety	mm	900x533x96	



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT2 - Kuchyňa

strana 4 / 12

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Regulace: Digitální regulace

Základní funkce jednotky
Umístění regulačního modulu

Celkový příkon (v pracovním bodě)
Expandery
Ovládání
Hlavní vypínač

RD5 400V-EC / 400V-EC
na jednotce
standardní poloha
5,179 kW
RD4-IO, 2xRD-K
CP Touch (B) barva bílá
SW

Čidla (součástí dodávky)

Čidlo kvality vzduchu
Čidlo vlhkosti prostorové
Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)
Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)
Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)
Čidlo prostorové teploty
Plynulé řízení podle průtoku (funkce konstantní průtok)

ADS VOC-24
ADS RH-24
ADS 110
ADS TEa
ADS TEB
ADS TU2
ADS TU1
ADS100ABBbarvabílá
CF.3000

ErP (NRVU)

Upozornění:

Okruh vodního ohříváče nástřešní jednotky je nutné dostatečně tepelně chránit použitím nemrznoucí náplně s dostatečnou teplotní odolností.
Na hrdle i2 musí být připojení potrubí o minimální délce 3 m !
U nástřešních jednotek bez osazeného základového rámu musí být vývody kondenzátu vyhřívány !



Rozměrový náčrtek

strana 5 / 12

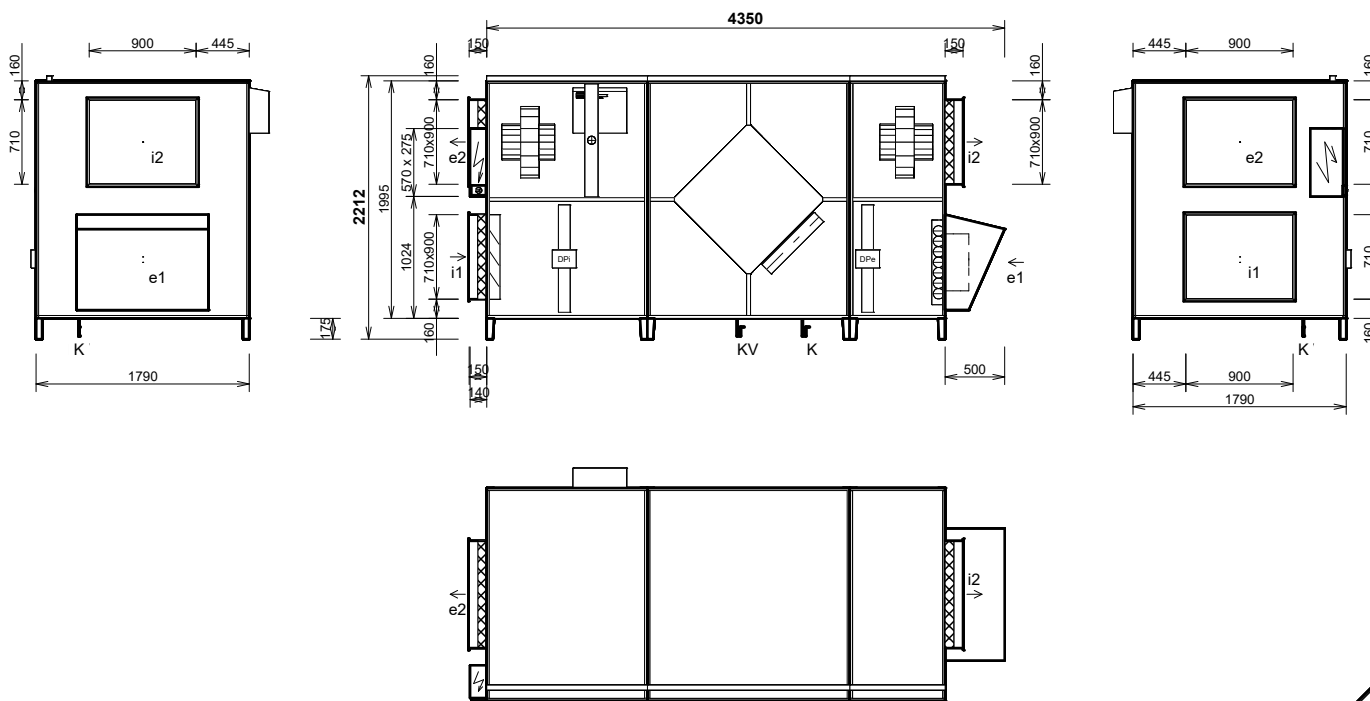
Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Provedení **11/0** nástřešní svíslé pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **1621 kg**

Jednotka - Rozměry bloků:
1518 x 2135 x 2242 mm
1732 x 1800 x 2242 mm
1320 x 1800 x 2242 mm

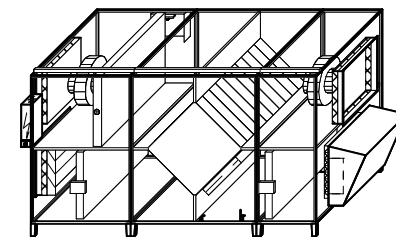


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)		uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 900 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	710 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø31 mm/40 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu vyhřívavý	Ø31 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka v 3 blocích
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6
- šířka příruby: 20 mm





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT2 - Kuchyňa

strana 6 / 12

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

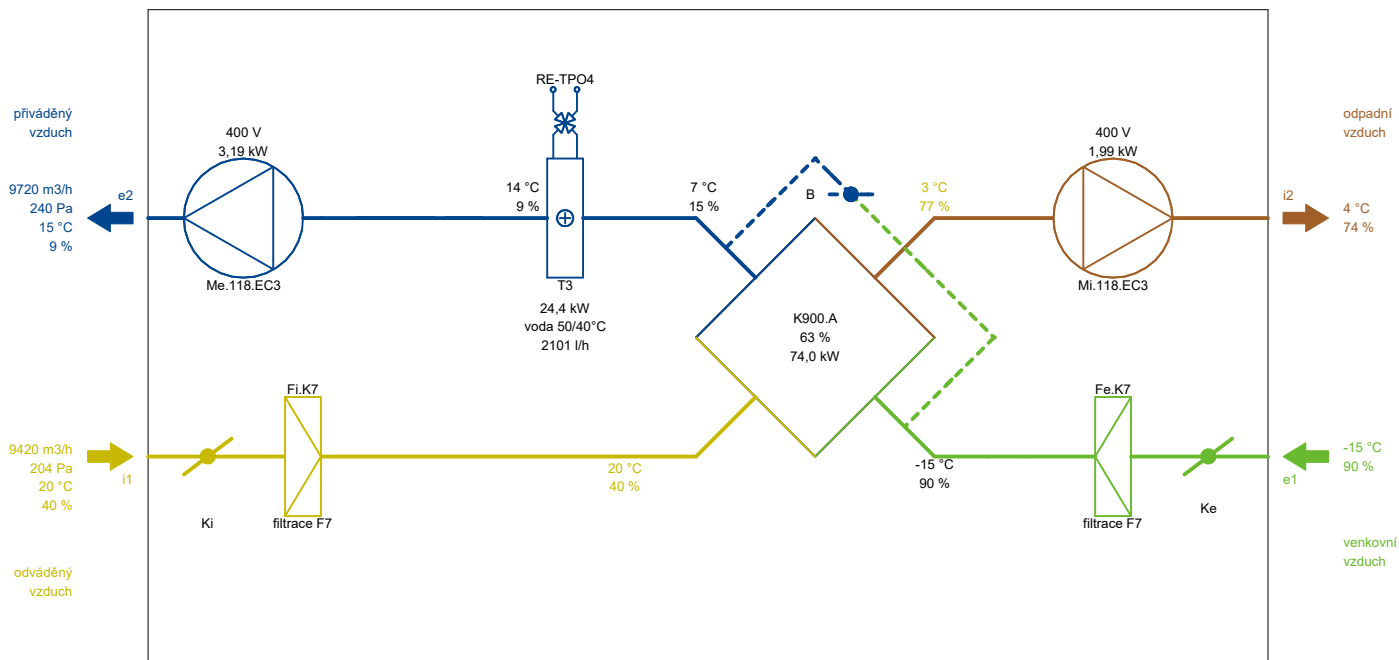
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

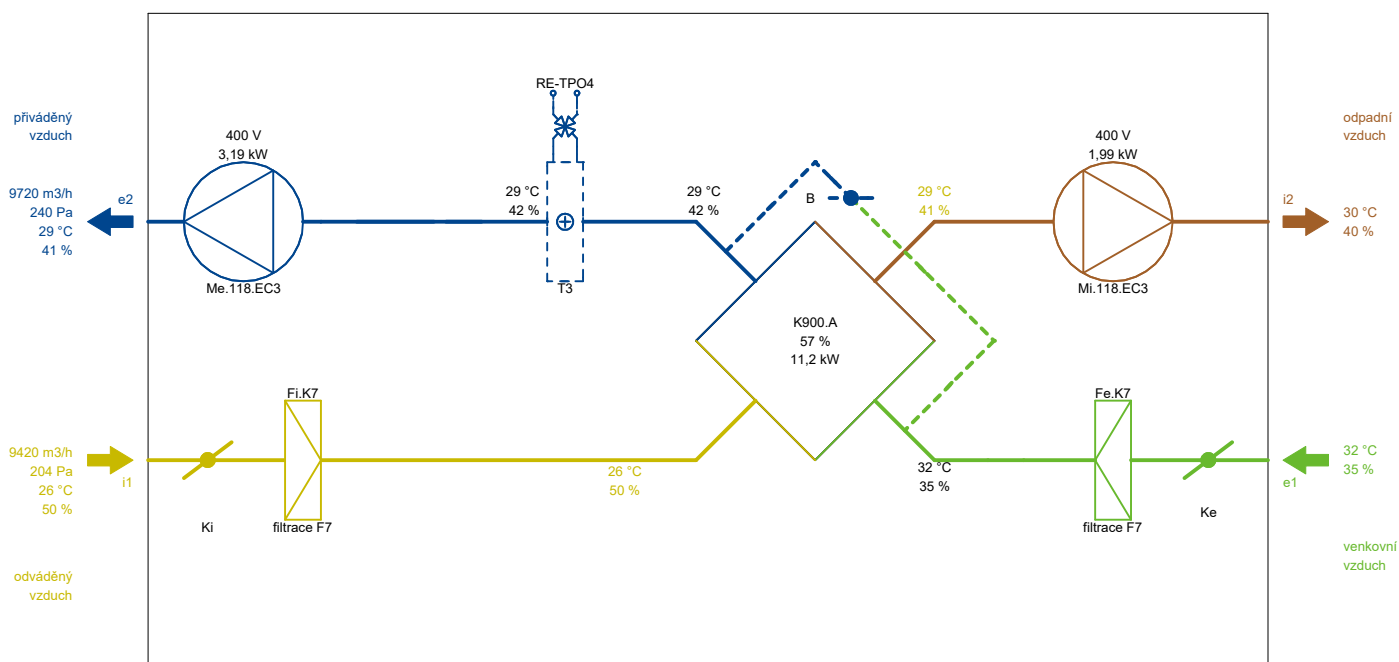
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

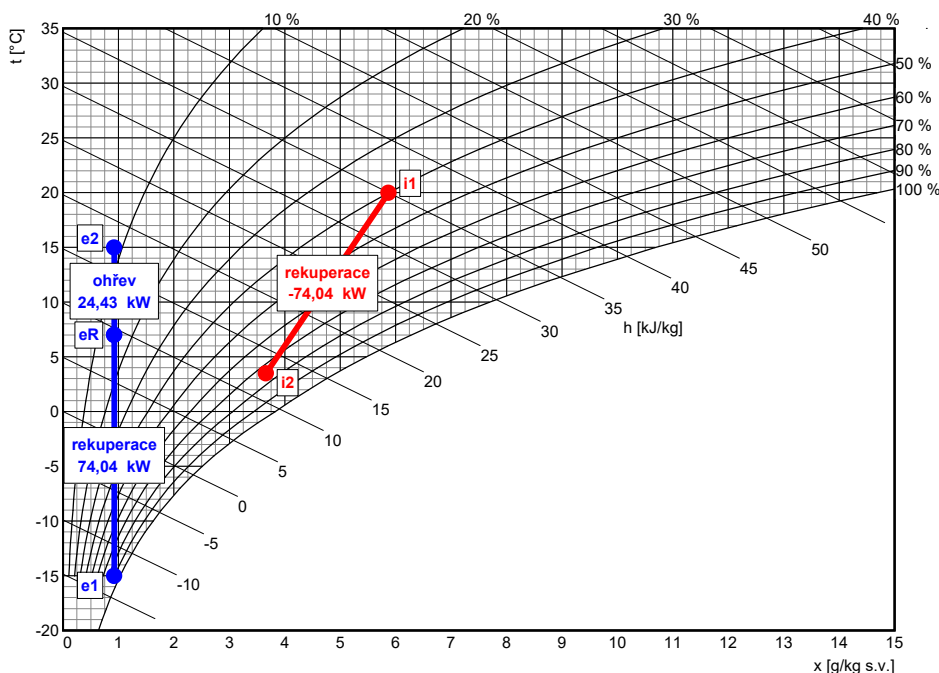
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

strana 7 / 12

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Zimní provoz



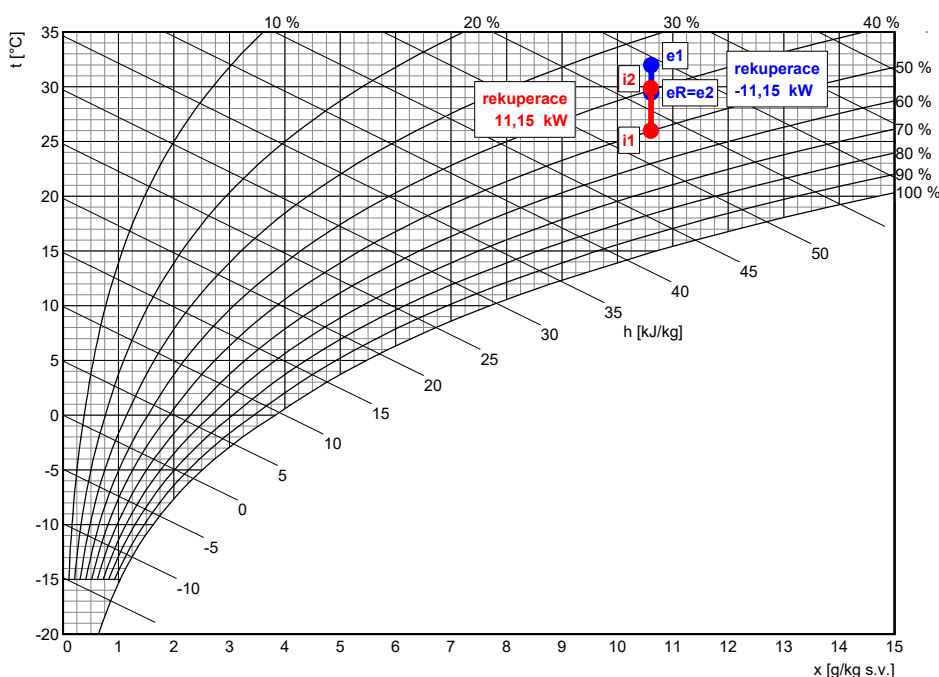
Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	-15,0	90
eR rekuperace	7,0	15
e2 ohřev	15,0	9

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	20,0	40
i2 rekuperace	3,5	74

Letní provoz



Přívod

popis	t [°C]	rh [%]
e1 venkovní vzduch	32,0	35
eR rekuperace	29,5	41

Odvod

popis	t [°C]	rh [%]
i1 odváděný vzduch	26,0	50
i2 rekuperace	29,9	40



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 12

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

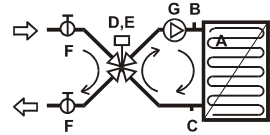
Elektro

Napětí	400 V
Proud	19 A
Doporučené odjištění	3x 25A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění

Topné médium	voda
Topný výkon	24,43 kW
Teplotní spád topného média	50 / 40 °C
Průtok média (ze zdroje)	2101 l/h
Tlaková ztráta média	2,67 kPa *)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	5/4" vnitřní

Příslušenství (součástí dodávky)

	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
	B odvzdušňovací ventil automatický 2)
	C odkalovací ventil zátka 2)
Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR	
	D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
	E servopohon LM24A-SR 2)
	F kulový ventil 1" 2)
	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)

1 - dodáváno samostatně
2 - osazeno a připojeno

*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.

Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek vyhříváný (v sektoru i2)
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 31/40	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	25,8 l/h	



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 12

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

Stavba

Rozměry jednotky

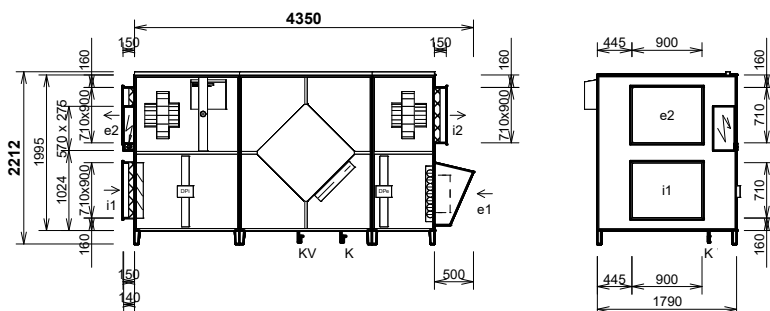
délka	3850 mm
výška (bez podstavních noh)	1995 mm
hloubka	1790 mm

Hmotnost

cca 1621 kg

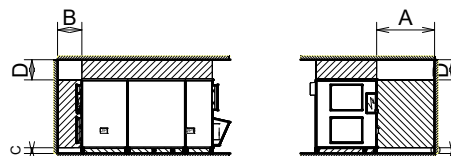
Rozměrový náčrtek:

Provedení **11/0** nástřešní svislé pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)		uzavírací klapka, eliminátor kapek
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	710 x 900 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	710 x 900 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	710 x 900 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	Ø31 mm/40 mm	sifon
KV	výstup kondenzátu vyhřívaný	Ø31 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	5/4" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1700 mm
B	regulační modul	min. 720 mm
C	odvod kondenzátu	min. 175 mm
D	horní prostor	min. 600 mm

Osazení jednotky:

Provedení: nástřešní svislé 11 / 0

Podstavné nohy - počet: 12 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

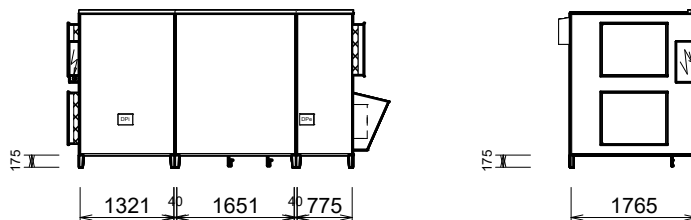




Schéma zapojení

strana 10 / 12

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

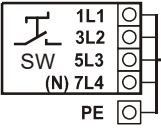
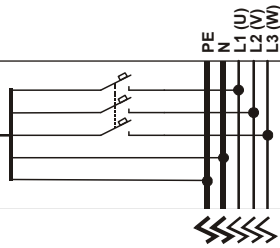
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

Silové napájení

	CYKY 5Jx4	Me.118.EC3, 400V/9,4A Mi.118.EC3, 400V/9,4A jištění 3x 25A (char. C)		
--	-----------	--	--	--

Ovládání a komunikace

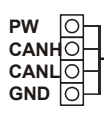
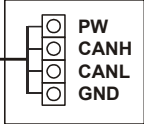
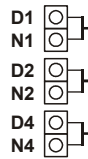
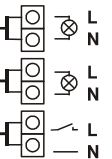

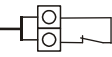

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		



Schéma zapojení

strana 11 / 12

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

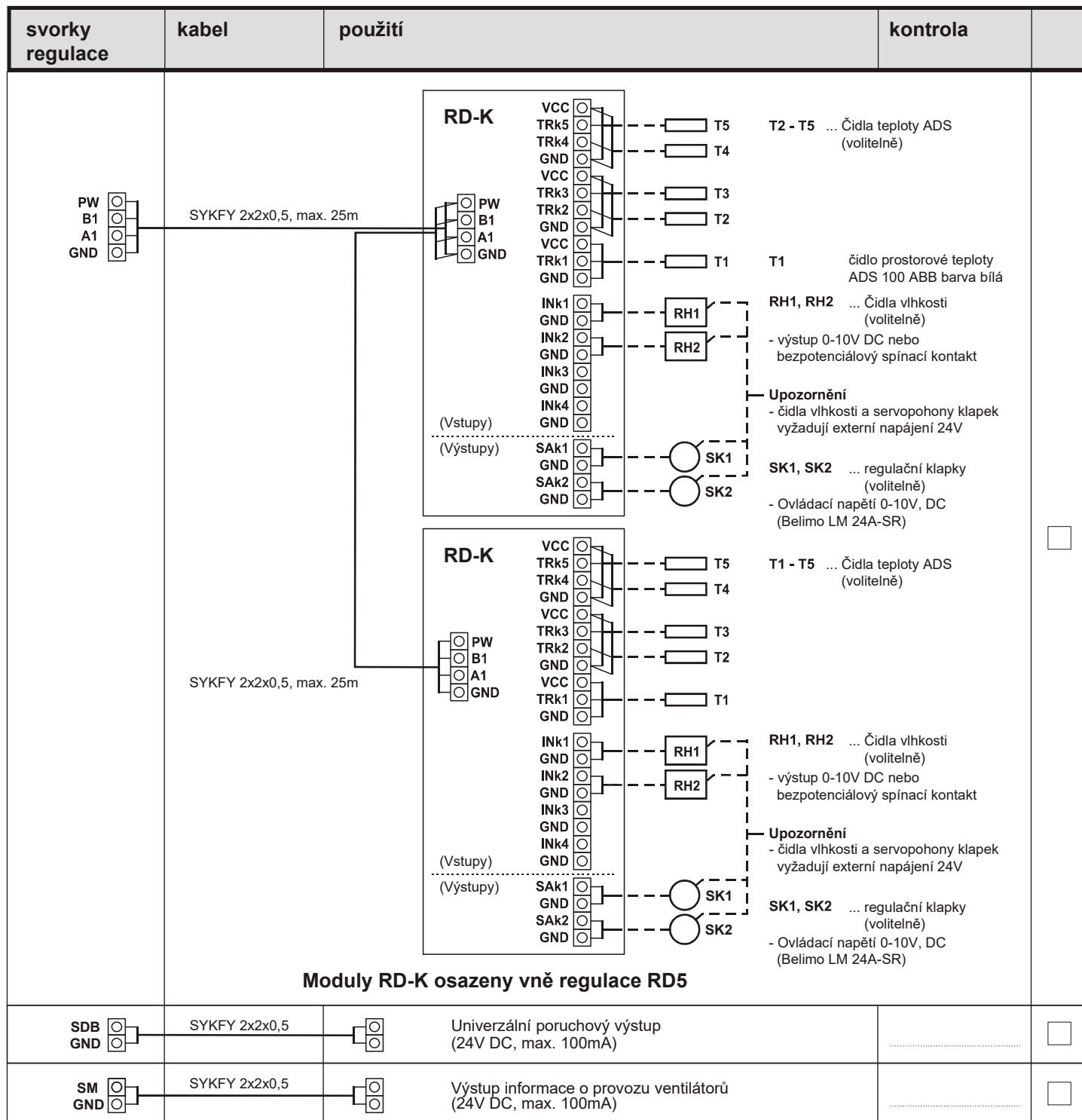




Schéma zapojení

strana 12 / 12

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT2 - Kuchyňa

Jednotka **DUPLEX 15100 Basic-N** Specifikace:

DUPLEX 15100 Basic-N / 11/0 - Me.118.EC3 - Mi.118.EC3 - Fe.K7 - Fi.K7 - B.LM24A - T.3.U - Ke.LF24 - Ki.LM24A - RE-TPO4.LM24A-SR - H.710/900.P - He1.KZ - Hi2.710/900.P - FT - VDI6022 - bez základového rámu - RD5 - RD4-IO - RD-K - CF.3000 - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS 100 ABB barva bílá - ADS VOC-24 - ADS RH-24 - ADS RH-24

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

Ohříváče a chladiče

YV1 GND	SYKFY 2x2x0,5		Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)	<input type="checkbox"/>
------------	---------------	--	--	--------------------------

Externí čidla

VCC TEA GND	SYKFY 2x2x0,5		VC T GN	Čidlo venkovní teploty ADS 110	<input type="checkbox"/>
IN1 GND 24V	SYKFY 2x2x0,5		U/I GND ~	Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)	<input type="checkbox"/>
IN2 GND 24V	SYKFY 2x2x0,5		U/I GND ~	Čidlo relativní vlhkosti ADS RH-24 - prostorové (Napájení 24V DC, max. 80 mA)	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

**Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí**

Měrná hmotnost vzduchu	$R_0 =$	1,226	[kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	$\nu =$	0,00001532	[m ² /s]

Prívodné potrubie:

Úsek po miestnosť: 1.35 – Varňa (Hlavná vetva) - digestor

Úsek	Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
	a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
	[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	800	450	V pořádku	9720	11 150	0,360	7,5	2,500	0,576	281 984	0,0180	12,00	1,2	40,69	52,69
2	D	800	410	V pořádku	8720	1 275	0,328	7,4	2,420	0,542	261 336	0,0183	1,44	0,3	9,73	11,17
3	D	750	410	V pořádku	8100	2 950	0,308	7,3	2,320	0,530	253 219	0,0184	3,36	2,2	71,48	74,84
4	D	550	400	V pořádku	5350	1 310	0,220	6,8	1,900	0,463	204 220	0,0192	1,52	0,3	8,92	10,44
5	D	500	400	V pořádku	4750	2 560	0,200	6,6	1,800	0,444	191 390	0,0194	2,98	0,6	16,70	19,68
6	D	450	400	V pořádku	4150	1 130	0,180	6,4	1,700	0,424	177 051	0,0197	1,32	0,7	17,62	18,95
7	D	370	400	V pořádku	3350	710	0,148	6,3	1,540	0,384	157 769	0,0202	0,90	0,2	4,48	5,39
8	D	320	400	V pořádku	2750	700	0,128	6,0	1,440	0,356	138 506	0,0207	0,89	0,2	4,06	4,95
9	D	320	200	V pořádku	1375	2 850	0,064	6,0	1,040	0,246	95 889	0,0226	5,71	0,5	11,35	17,06
															Σ =	215,2

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	25	
		Σ =	25,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	215,2	Pa
Prvky	25,0	Pa
Celkem	240,2	Pa



Úsek po miestnosť: 1.38 – Umývanie stolového riadu

Úsek		Obdĺnikový prúžek		Kruhový prúžek	Kontrola zadáni rozměrů	Prútok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod prútočného prúžeku	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		[mm]	[mm]	[mm]		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	800	450		Vpořádku	9720	11 150	0,360	7,5	2,500	0,576	281 984	0,0180	12,00	1,2	40,69	52,69
2	D	800	410		Vpořádku	8720	1 275	0,328	7,4	2,420	0,542	261 336	0,0183	1,44	0,3	9,73	11,17
3	D	750	410		Vpořádku	8100	2 950	0,308	7,3	2,320	0,530	253 219	0,0184	3,36	2,2	71,48	74,84
4	D	550	400		Vpořádku	5350	1 310	0,220	6,8	1,900	0,463	204 220	0,0192	1,52	0,3	8,92	10,44
5	D	500	400		Vpořádku	4750	2 560	0,200	6,6	1,800	0,444	191 390	0,0194	2,98	0,6	16,70	19,68
6	D	450	400		Vpořádku	4150	1 130	0,180	6,4	1,700	0,424	177 051	0,0197	1,32	0,3	7,57	8,89
7	D			250	Vpořádku	800	3 550	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	4,16	1,7	21,28	25,44
8	D			200	Vpořádku	400	2 860	0,031	3,5	0,628	0,200	46 172	0,0253	2,78	2,7	20,99	23,76
																Σ =	226,9

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	12	
		Σ =	12,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	226,9	Pa
Prvky	12,0	Pa
Celkem	238,9	Pa

Úsek po miestnosť: 1.34 – Denná miestnosť

Úsek		Obdĺnikový prúžek		Kruhový prúžek	Kontrola zadáni rozměrů	Prútok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod prútočného prúžeku	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		[mm]	[mm]	[mm]		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	800	450		Vpořádku	9720	11 150	0,360	7,5	2,500	0,576	281 984	0,0180	12,00	1,2	40,69	52,69
2	D	800	410		Vpořádku	8720	1 275	0,328	7,4	2,420	0,542	261 336	0,0183	1,44	0,3	9,73	11,17
3	D			200	Vpořádku	620	3 640	0,031	5,5	0,628	0,200	71 567	0,0240	8,04	4,2	76,62	84,65
4	D			180	Vpořádku	480	3 100	0,025	5,2	0,565	0,180	61 563	0,0247	7,16	0,4	6,06	13,22
5	D			160	Vpořádku	340	435	0,020	4,7	0,503	0,160	49 058	0,0257	0,95	0,5	6,48	7,43
6	D			140	Vpořádku	240	2 665	0,015	4,3	0,440	0,140	39 576	0,0268	5,87	0,5	5,29	11,16
7	D			125	Vpořádku	100	3 660	0,012	2,3	0,393	0,125	18 469	0,0299	2,75	3,3	10,23	12,98
																Σ =	193,3

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	42	
		Σ =	42,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	193,3	Pa
Prvky	42,0	Pa
Celkem	235,3	Pa



Odvodné potrubie:

Úsek po miestnosť: 1.35 – Sklad zemiakov (Hlavná vetva)

Úsek		Obdĺnikový prúrez		Kruhový prúrez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	800	450		Vpořádku	9420	9 250	0,360	7,3	2,500	0,576	273 281	0,0180	9,38	1,6	50,65	60,04
2	D	400	450		Vpořádku	3920	1 000	0,180	6,0	1,700	0,424	167 238	0,0198	1,05	0,6	13,82	14,87
3	D	400	430		Vpořádku	3620	1 235	0,172	5,8	1,660	0,414	158 161	0,0200	1,25	0,1	2,81	4,06
4	D	400	400		Vpořádku	3120	1 500	0,160	5,4	1,600	0,400	141 427	0,0204	1,38	0,2	3,36	4,74
5	D	400	350		Vpořádku	2620	3 200	0,140	5,2	1,500	0,373	126 680	0,0208	2,96	0,6	10,53	13,49
6	D	350	250		Vpořádku	1420	1 000	0,088	4,5	1,200	0,292	85 823	0,0225	0,96	0,6	7,53	8,49
7	D	300	250		Vpořádku	1120	2 870	0,075	4,1	1,100	0,273	73 846	0,0231	2,56	0,4	4,30	6,86
8	D			180	Vpořádku	320	3 160	0,025	3,5	0,565	0,180	41 042	0,0260	3,41	3,6	27,23	30,64
9	D			150	Vpořádku	220	5 790	0,018	3,5	0,471	0,150	33 860	0,0272	7,69	0,6	4,69	12,38
10	D			125	Vpořádku	150	5 170	0,012	3,4	0,393	0,125	27 703	0,0284	8,31	0,5	3,38	11,68
11	D			80	Vpořádku	50	4 060	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	7,69	3,0	14,21	21,90
																Σ =	189,2

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	14	
		Σ =	14,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	189,2	Pa
Prvky	14,0	Pa
Celkem	203,2	Pa

Úsek po miestnosť: 1.35 – Varňa - digestor

Úsek		Obdĺnikový prúrez		Kruhový prúrez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	800	450		Vpořádku	9420	9 250	0,360	7,3	2,500	0,576	273 281	0,0180	9,38	1,6	50,65	60,04
2	D	600	400		Vpořádku	5500	2 410	0,240	6,4	2,000	0,480	199 449	0,0191	2,39	0,6	14,37	16,76
3	D	425	300		Vpořádku	2750	2 685	0,128	6,0	1,450	0,352	137 551	0,0208	3,49	0,5	11,66	15,15
																Σ =	91,9

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	30	
		Σ =	30,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	91,9	Pa
Prvky	30,0	Pa
Celkem	121,9	Pa



Úsek po miestnosť: 1.35 – Varňa – digestor konvektomatu

Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	800	450		V pořádku	9420	9 250	0,360	7,3	2,500	0,576	273 281	0,0180	9,38	1,6	50,65	60,04
2	D	400	450		V pořádku	3920	1 000	0,180	6,0	1,700	0,424	167 238	0,0198	1,05	0,6	13,82	14,87
3	D	400	430		V pořádku	3620	1 235	0,172	5,8	1,660	0,414	158 161	0,0200	1,25	0,1	2,81	4,06
4	D	400	400		V pořádku	3120	1 500	0,160	5,4	1,600	0,400	141 427	0,0204	1,38	0,2	3,36	4,74
5	D	400	350		V pořádku	2620	3 200	0,140	5,2	1,500	0,373	126 680	0,0208	2,96	0,6	10,53	13,49
6	D	310	250		V pořádku	1200	800	0,078	4,3	1,120	0,277	77 707	0,0229	0,75	0,7	8,43	9,18
7	D	310	200		V pořádku	900	4 200	0,062	4,0	1,020	0,243	63 994	0,0238	4,10	1,1	10,88	14,98
																Σ =	121,4

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	0	
		Σ =	0,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	121,4	Pa
Prvky	0,0	Pa
Celkem	121,4	Pa

**Zoznam pozičných čísel potrubných elementov****Pozičné čísla prírodného potrubia zariadenia č. 2:**

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
1.01	CVTT-MOUNT hrdlo na sanie	-	900/710	Elektrodesign
1.02	Rovné štvorhranné potrubie	1,15	900/710	-
1.03	IAA tlmič hluku	-	900/710	Elektrodesign
1.04	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,50	900/710 - 800/450	-
1.05	Rovné štvorhranné potrubie	1,35	800/450	-
1.06	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	800/450	-
1.07	Rovné štvorhranné potrubie	1,75	800/450	-
1.08	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	800/450	-
1.09	Rovné štvorhranné potrubie	2,26	800/450	-
1.10	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	800/450	-
1.11	Rovné štvorhranné potrubie	0,25	800/450	-
1.12	Odbočka s kruhovým nadstavcom - štvorhranné potrubie	0,50	800/450 - Ø315	-
1.13	OBJ 90° 315/250 odbočka jednostranná	-	315/250	Elektrodesign
1.14	PRO 315/250 prechod osový	-	315/25	Elektrodesign
1.15	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
1.16	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.17	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.18	MSK 250 škrtiaca klapka	-	250	Elektrodesign
1.19	SPIRO 250 - spiro potrubie	0,95	250	Elektrodesign
1.20	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
1.21	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.22	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.23	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,60	800-750-200/410	-
1.24	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,4	800/450 - 800/410	-
1.25	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		750/410	Mandík
1.26	Rovné štvorhranné potrubie	0,25	750/410	-
1.27	Štvorhranný oblúk 45°	-	750/410	-
1.28	Rovné štvorhranné potrubie	0,56	750/410	-
1.29	Štvorhranný oblúk 45°	-	750/410	-
1.30	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,62	750-550-320/410	-
1.31	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	320/410	-
1.32	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		320/410	Mandík
1.33	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,1	320/410 - 320/400	-
1.34	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,60	400-200-200/320	-
1.35	Rovné štvorhranné potrubie	0,78	320/200	-
1.36	Rovné štvorhranné potrubie	1,00	320/200	-
1.37	Štvorhranný oblúk 90°	-	320/200	-
1.38	Rovné štvorhranné potrubie	1,25	320/200	-
1.39	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,25	550/410 - 550/400	-
1.40	Rovné štvorhranné potrubie	0,50	550/400	-
1.41	Odbočka s kruhovým nadstavcom - štvorhranné potrubie	0,50	550/400 - Ø250	-
1.42	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
1.43	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.44	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign



1.45	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,4	550/400 - 500/400	-
1.46	Rovné štvorhranné potrubie	0,75	500/400	-
1.47	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	500/400	-
1.48	Odbočka s kruhovým nadstavcom - štvorhranné potrubie	0,50	500/400 - Ø250	-
1.49	MSK 250 škrtiaca klapka	-	250	Elektrodesign
1.50	SPIRO 250 - spiro potrubie	0,25	250	Elektrodesign
1.51	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
1.52	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.53	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.54	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,25	500/40 - 450/400	-
1.55	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	450-370-300/400	-
1.56	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - Ø315	-
1.57	MSK 250 škrtiaca klapka	-	250	Elektrodesign
1.58	SPIRO 250 - spiro potrubie	2,36	250	Elektrodesign
1.59	OBJ 90° 250/250 odbočka jednostranná	-	250/250	Elektrodesign
1.60	PRO 250/200 prechod osový	-	250/200	Elektrodesign
1.61	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,45	200	Elektrodesign
1.62	PRO 250/200 prechod osový	-	250/200	Elektrodesign
1.63	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.64	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.65	PRO 250/200 prechod osový	-	250/200	Elektrodesign
1.66	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	#####	200	Elektrodesign
1.67	PRO 250/200 prechod osový	-	250/200	Elektrodesign
1.68	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.69	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.70	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,72	400-370-300/400	-
1.71	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,60	400-200-200/320	-
1.72	Rovné štvorhranné potrubie	0,78	320/200	-
1.73	Rovné štvorhranné potrubie	1,00	320/200	-
1.74	Štvorhranný oblúk 90°	-	320/200	-
1.75	Rovné štvorhranné potrubie	1,25	320/200	-
1.76	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - Ø315	-
1.77	MSK 250 škrtiaca klapka	-	250	Elektrodesign
1.78	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
1.79	PQZ-V 500 RE-S plenum box	-	500x500	Elektrodesign
1.80	DFR-B 500 RR vírivý anemostat	-	250	Elektrodesign
1.81	Rovné štvorhranné potrubie	0,25	200/410	-
1.82	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,3	200/410 - Ø200	-
1.83	MSK 200 škrtiaca klapka	-	200	Elektrodesign
1.84	SPIRO 200 - spiro potrubie	1,40	200	Elektrodesign
1.85	OL 90° 200 oblúk lisovaný	-	200	Elektrodesign
1.86	SPIRO 200 - spiro potrubie	0,30	200	Elektrodesign
1.87	OBJ 90° 200/125 odbočka jednostranná	-	200/125	Elektrodesign
1.88	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	0,57	125	Elektrodesign
1.89	KE 125 tanierový ventil kov. prívod	-	125	Elektrodesign
1.90	PRO 200/180 prechod osový	-	200/180	Elektrodesign
1.91	SPIRO 180 - spiro potrubie	2,83	180	Elektrodesign
1.92	OBJ 90° 180/125 odbočka jednostranná	-	180/125	Elektrodesign
1.93	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	0,57	125	Elektrodesign
1.94	KE 125 tanierový ventil kov. prívod	-	125	Elektrodesign



1.95	PRO 180/160 prechod osový	-	200/180	Elektrodesign
1.96	SPIRO 160 - spiro potrubie	0,16	160	Elektrodesign
1.97	OBJ 90° 160/125 odbočka jednostranná	-	160/125	Elektrodesign
1.98	SPIRO 125 - spiro potrubie	0,50	125	Elektrodesign
1.99	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	1,04	125	Elektrodesign
1.100	KE 125 tanierový ventil kov. prívod	-	125	Elektrodesign
1.101	PRO 160/140 prechod osový	-	160/140	Elektrodesign
1.102	SPIRO 140 - spiro potrubie	2,40	140	Elektrodesign
1.103	OBJ 90° 140/125 odbočka jednostranná	-	140/125	Elektrodesign
1.104	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	0,60	125	Elektrodesign
1.105	KE 125 tanierový ventil kov. prívod	-	125	Elektrodesign
1.106	PRO 140/125 prechod osový	-	140/125	Elektrodesign
1.107	SPIRO 125 - spiro potrubie	2,00	125	Elektrodesign
1.108	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	1,50	125	Elektrodesign
1.109	KE 125 tanierový ventil kov. prívod	-	125	Elektrodesign

Pozičné čísla odvodného potrubia zariadenia č. 2:

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
2.01	CVTT-MOUNT hrdlo na sanie	-	900/710	Elektrodesign
2.02	IAA tlmič hluku	-	900/710	Elektrodesign
2.03	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	900/710	-
2.04	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,50	900/710 - 800/450	-
2.05	Rovné štvorhranné potrubie	1,25	800/450	-
2.06	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	800/450	-
2.07	Rovné štvorhranné potrubie	1,52	800/450	-
2.08	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	800/450	-
2.09	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	800/450	-
2.10	Rovné štvorhranné potrubie	1,43	800/450	-
2.11	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	800/450	-
2.12	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	800-520-500/450	-
2.13	Štvorhranné koleno s vodiacimi plechmi	-	520/450	-
2.14	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		520/450	Mandík
2.15	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,35	520/450 - 425/550	-
2.16	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	520/450 - 425-425/300	-
2.17	Rovné štvorhranné potrubie	0,54	425/300	-
2.18	Rovné štvorhranné potrubie	0,9	425/300	-
2.19	Štvorhranný oblúk	-	425/300	-
2.20	Rovné štvorhranné potrubie	0,84	425/300	-
2.21	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	500-400-200/450	-
2.22	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		200/450	Mandík
2.23	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,35	200/450 - 150/200	-
2.24	Štvorhranný oblúk	-	150/200	-
2.25	Rovné štvorhranné potrubie	2,54	150/200	-
2.26	Štvorhranný oblúk	-	150/200	-
2.27	Rovné štvorhranné potrubie	2,24	150/200	-
2.28	Štvorhranný oblúk s prechodom		150/200 - 150/300	-
2.29	VPE-V-2.0 300x150 výustka priemyselná	-	300/150	Elektrodesign
2.30	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,38	400/450 - 400/430	-



2.31	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,78	400-400-375/430	-
2.32	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		375/430	Mandík
2.33	Štvorhranný oblúk s prechodom		375/430 - 375/150	-
2.34	VPE-V-2.0 375x150 výustka priemyselná	-	375/150	Elektrodesign
2.35	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	400/430 - 400/400	-
2.36	Rovné štvorhranné potrubie	0,53	400/400	-
2.37	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,78	400-400-375/400	-
2.38	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		375/400	Mandík
2.39	Štvorhranný oblúk s prechodom		375/400 - 375/150	-
2.40	VPE-V-2.0 375x150 výustka priemyselná	-	375/150	Elektrodesign
2.41	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	400/400 - 400/350	-
2.42	Štvorhranný oblúk 45°	-	400/350	-
2.43	Rovné štvorhranné potrubie	0,4	400/350	-
2.44	Štvorhranný oblúk 45°	-	400/350	-
2.45	Rovné štvorhranné potrubie	0,25	400/350	-
2.46	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	400/350	-
2.47	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,75	400-350-310/350	-
2.48	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	310/350 - 310/250	-
2.49	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,40	310-310-200/250	-
2.50	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		200/250	Mandík
2.51	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,20	200/250 - 150/200	-
2.52	Rovné štvorhranné potrubie	0,25	150/200	-
2.53	Štvorhranný oblúk	-	150/200	-
2.54	Štvorhranný oblúk s prechodom		150/200 - 150/300	-
2.55	VPE-V-2.0 300x150 výustka priemyselná	-	300/150	Elektrodesign
2.56	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		310/250	Mandík
2.57	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	310/250 - 310/200	-
2.58	Rovné štvorhranné potrubie	0,79	310/200	-
2.59	Štvorhranný oblúk 45°	-	310/200	-
2.60	Štvorhranný oblúk 45°	-	310/200	-
2.61	Rovné štvorhranné potrubie	1,44	310/200	-
2.62	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	310/200	-
2.63	Rovné štvorhranné potrubie	0,43	310/200	-
2.64	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,35	350/350 - 350/250	-
2.65	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,50	350-300-200/250	-
2.66	RKTM - regulačná klapka, štvorhranná, tesná		200/250	Mandík
2.67	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,20	200/250 - 150/200	-
2.68	Rovné štvorhranné potrubie	0,36	150/200	-
2.69	Štvorhranný oblúk	-	150/200	-
2.70	Štvorhranný oblúk s prechodom		150/200 - 150/300	-
2.71	VPE-V-2.0 300x150 výustka priemyselná	-	300/150	Elektrodesign
2.72	Rovné štvorhranné potrubie	1,53	300/250	-
2.73	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	300/250	-
2.74	Rovné štvorhranné potrubie	0,20	300/250	-
2.75	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,50	300/200 - 300-300/250	-
2.76	Rovné štvorhranné potrubie	0,43	300/250	-
2.77	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,25	300/250 - Ø180	-
2.78	MSK 180 škrtiaca klapka	-	180	Elektrodesign
2.79	SPIRO 180 - spiro potrubie	2,30	180	Elektrodesign
2.80	OBJ 90° 180/125 odbočka jednostranná	-	180/125	Elektrodesign





2.81	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	0,57	125	Elektrodesign
2.82	KO 125 tanierový ventil odvodný	-	125	Elektrodesign
2.83	PRO 180/150 prechod osový	-	200/150	Elektrodesign
2.84	SPIRO 150 - spiro potrubie	4,32	150	Elektrodesign
2.85	OL 90° 150 oblúk lisovaný	-	150	Elektrodesign
2.86	SPIRO 150 - spiro potrubie	0,90	150	Elektrodesign
2.87	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
2.88	SONOFLEX MI 102 Al ohybná hadica	0,50	100	Elektrodesign
2.89	KO 100 tanierový ventil odvodný	-	100	Elektrodesign
2.90	PRO 150/125 prechod osový	-	100/125	Elektrodesign
2.91	SPIRO 125 - spiro potrubie	4,90	125	Elektrodesign
2.92	OBJ 90° 125/125 odbočka jednostranná	-	125/125	Elektrodesign
2.93	SONOFLEX MI 127 Al ohybná hadica	0,50	125	Elektrodesign
2.94	KO 125 tanierový ventil odvodný	-	125	Elektrodesign
2.95	PRO 125/80 prechod osový	-	125/80	Elektrodesign
2.96	SPIRO 080 - spiro potrubie	2,00	80	Elektrodesign
2.97	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	1,86	80	Elektrodesign
2.98	KO 080 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign

Návrh obehového čerpadla

Objemový prietok média Q: 2101 l/h = 2,1 m³/h

Dopravná výška H: 6,3 m

Obehové čerpadlo je navrhnuté od firmy Grundfos z kategórie pre vykurovacie systémy typu MAGNA1 32-100 a bude osadené na prírodné potrubie vodného ohrievača – okruh VZT č. 2 za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100.

		Název společnosti: Vypracováno kým: Telefon:
		Datum: 25.11.2017
Pozice	Počet	Popis
	1	MAGNA1 32-100  Výrobní č.: 97924165 Obehové čerpadlo MAGNA1 s jednoduchou volbou možností nastavení. Toto čerpadlo má zapouzdřený rotor, což znamená, že čerpadlo a motor tvoří jednu integrovanou jednotku bez použití hřídelové ucpávky. Těsnění je zajištěno pouze dvěma těsnícími kroužky. Ložiska jsou mazána čerpanou kapalinou. Aby se předešlo problémům spojeným s konečnou likvidací čerpadla, byl kladen velký důraz na použití co nejméně různých druhů materiálů. Čerpadlo nevyžaduje žádnou údržbu a vykazuje extrémně nízké celkové náklady za dobu životnosti. Otopné soustavy • hlavní čerpadlo • směšovací smyčky • výhřevné panely • klimatizační panely Obehová čerpadla MAGNA1 jsou navržena pro cirkulaci kapalin v otopných soustavách s kolísajícím průtokem, u nichž je žádoucí optimalizace nastavení provozního bodu čerpadla za účelem redukce energetických nákladů. Tato čerpadla jsou také vhodná pro cirkulaci teplé vody v domovním hospodářství. K zajištění správného provozu je důležité, aby soustava byla dimenzována v souladu s provozním rozsahem čerpadla. Výhody • Bezpečná volba. • Jednoduchá montáž. • Nízká spotřeba energie. Všechna čerpadla MAGNA1 vyhovují požadavkům EuP. • Devět světelných políček pro indikaci nastavení čerpadla. Jsou k dispozici tři křivky pro provoz podle proporcionálního tlaku, tři křivky pro provoz podle konstantního tlaku a tři křivky pro provoz při pevných otáčkách. • Nízká provozní hlukost • Nulová údržba a dlouhá životnost Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: -10 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m ³ Kinematická viskozita: 1 mm ² /s Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 2.26 m ³ /h Výsledná dopravní výška čerpadla: 7.359 m Teplotní třída TF: 110 Schvál. značky na typovém štítku: CE,VDE,EAC Materiály: Těleso čerpadla: Litina EN-GJL-200


GRUNDFOS


Název společnosti:

Vypracováno kým:

Telefon:

Datum:

25.11.2017

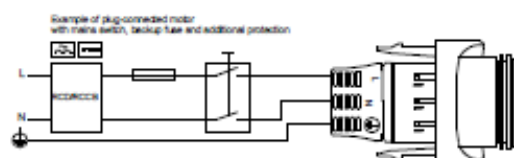
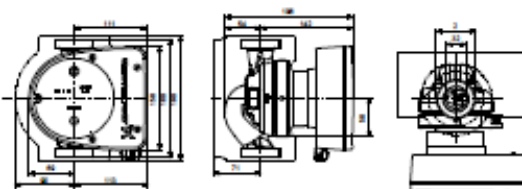
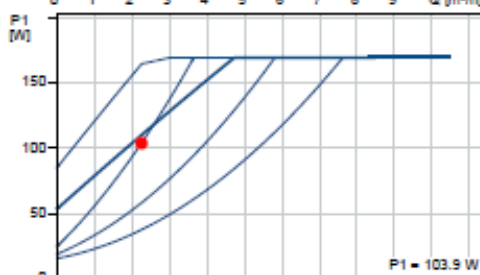
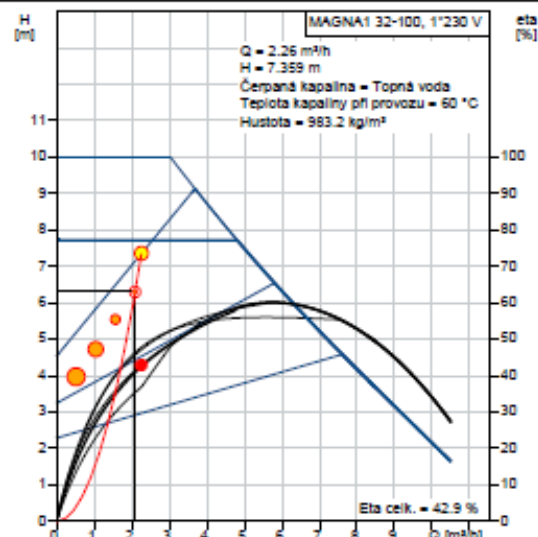
Pozice	Počet	Popis
		<p>Oběžné kolo: ASTM A48-200B PES 30%GF</p> <p>Instalace:</p> <p>Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C</p> <p>Max. provozní tlak: 10 bar</p> <p>Potrubní přípojka: G 2"</p> <p>PN pro potrubní přípojku: PN10</p> <p>Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 180 mm</p> <p>Elektrické údaje:</p> <p>Příkon - P1: 8 .. 175 W</p> <p>Frekvence el. sítě: 50 Hz</p> <p>Jmenovité napětí: 1 x 230 V</p> <p>Max. spotřeba el. proudu: 0.08 .. 1.41 A</p> <p>Krytí (IEC 34-5): X4D</p> <p>Třída izolace (IEC 85): F</p> <p>Jiné:</p> <p>Energet. účinnost (EEI): 0.21</p> <p>Čistá hmotnost: 4.38 kg</p> <p>Hrubá hmotnost: 4.78 kg</p> <p>Shipping volume: 0.012 m³</p> <p>Danish: VVS NO 380761100</p> <p>Finnish LVI No.: LVI NO 4615263</p>

GRUNDFOS

Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 25.11.2017

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku::	MAGNA1 32-100
Číslo výrobku:	97924165
EAN kód::	5710626492398
Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	2.26 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	7.359 m
Max. dopravní výška:	100 dm
Teplotní třída TF:	110
Schvál. značky na typovém štítku:	CE,VDE,EAC
Model:	A
Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-GJL-200
	ASTM A48-200B
Oběžné kolo:	PES 30%GF
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubní přípojka:	G 2"
PN pro potrubní přípojku:	PN10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	180 mm
Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	-10 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s
Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	8 .. 175 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.08 .. 1.41 A
Krytí (IEC 34-5):	X4D
Třída izolace (IEC 85):	F
Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.21
Čistá hmotnost:	4.38 kg
Hrubá hmotnost:	4.78 kg
Shipping volume:	0.012 m³
Danish:	VVS NO 380761100
Finnish LVI No.:	LVI NO 4615263



Technická zpráva

Výpočet větrání kuchyně

Číslo zakázky:

Název zakázky:

Datum:

Diplomová práce

01.10.2017

Zákazník:

Tel.:

Fax:

Email:

Vypracoval:

Bc. Šimon Jančošek

Tel.:

Fax:

Email:

Technická zpráva
Zakázka: Diplomová práce
Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

Souhrnné údaje

Místnost	Pozice	Digestoř / Odsávací strop	Rozměr [mm]	Výška osazení [mm]
1.35 - Varňa	Digestoř 1	VARIANT-S	3100 x 2100	2100

Místnost: 1.35 - Varňa

Vstupní údaje: Rozměry: **11.600 x 8.000 x 4.060 m, 92.80 m², 376.77 m³**
Druh provozu: **Kuchyně v kantýnách, kasínech, menzách**
Popis provozu: **Školská jedáleň + kuchyňa**
Počet denních porcí: **150 až 500**
Faktor současnosti: **0.60** (dle VDI 2052)

Zadáno: Počet spotřebičů celkem: **17** z toho pod digestoří: **8**
 mimo digestoř: **9**
Počet digestoří: **1**

Vypočteno: Průtok vzduchu: **8300 m³/h**
Výměna vzduchu: **22.03 1/hod** (informativní údaj)

Technická zpráva
Zakázka: Diplomová práce
Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

Digestoř 1

Typ: VARIANT-S 3100 x 2100 mm, specifikace viz následující strana

Instalované spotřebiče

Pozice, název	Výrobce Model	Příkon [kW]	Způsob odsáv.	Počet [ks]	Příkon celkem [kW]	Citelné teplo [W]	Vlhkost [g/h]
1 - Pec elektrická TPE 33	GASZTROMETAL EPP03	10.50	1	1	10.50	3675	2468
2 - Plynová smažička panvica sklopná	GASZTROMETAL GBS50-78 INOX	10.30	1	1	10.30	4635	6489
3 - Kotel plynový GLR101 / F975911	GASZTROMETAL GLR101 / F97591	14.50	1	1	14.50	1450	6395
4 - Plynová varná stolička MIDI 77300	Stalgast 773001	9.00	1	1	9.00	2250	2385
5 - Sporák plynový S971011	Stalgast 971011	20.50/6.00	1	1	20.50/6.00	7225	4778
6 - Panva sklopná elektrická EBS50-78	GASZTROMETAL EBS5078	7.76	1	1	7.76	3492	4563
7 - Kotel elektrický ELR 782/ F975908	GASZTROMETAL elr782/F975908	12.00	1	1	12.00	420	3528
8 - Fritéza plynová ELFRAMO GW 12 T	ELFRAMO E767120	9.00	1	1	9.00	810	9270
9 - Výdajný ohrevný pult pojazdný BMP	RM GASTRO BMPK311	2.10	3	2	4.20	525	0
10 - Ohrievač tanierov reżon OTP1	GASTROLUX OTP1	1.00	3	1	1.00	125	0
11 - Chladiaca vitrina VSCH 120	REDFOX VSCH 120	0.34	3	1	0.34	238	0
12 - Konvektomat plynový ELECTROLUX B	ELECTROLUX B AOS101GBG	35.00	3	1	35.00	3500	7700
13 - Chladnička NORDline UR600 S nere	NORDline UR600S	0.20	3	1	0.20	140	0
14 - Kuter 8/ PSP 500	RM GASTRO PSP5008	1.10	3	1	1.10	193	0
15 - Univerzálny robot RM-22H	univerzálny rob RM22H	0.50	3	1	0.50	88	0
16 - Chladnička NORDline UR600 S nere	NORDline UR600S	0.20	3	1	0.20	140	0

Způsob odsávání: 1 - pod digestoři, 2 - z prostoru přes digestoř, 3 - z prostoru

Vypočtený průtok vzduchu podle směrnice VDI 2052

Skupina pod digestoři	5460 m3/h
Mimo digestoř (z prostoru)	0 m3/h
Mimo digestoř (přímo do potrubí)	2847 m3/h
Z toho 9 - Výdajný ohrevný pult pojazdný BMPK-3-1796 m3/h	
10 - Ohrievač tanierov reżon OTP1 215 m3/h	
11 - Chladiaca vitrina VSCH 120 286 m3/h	
12 - Konvektomat plynový ELECTROLUX B AOS1891 m3/h	
13 - Chladnička NORDline UR600 S nerezová 138 m3/h	
14 - Kuter 8/ PSP 500 185 m3/h	
15 - Univerzálny robot RM-22H 199 m3/h	
16 - Chladnička NORDline UR600 S nerezová 138 m3/h	
Korekce projektanta - skupina pod digestoři	40 m3/h
Korekce projektanta - mimo digestoř (z prostoru do potrubí)	-47 m3/h
Celkem	8300 m3/h
Přívod vzduchu digestoři	5500 m3/h
Přívod vzduchu potrubím	2800 m3/h
Celkem	8300 m3/h

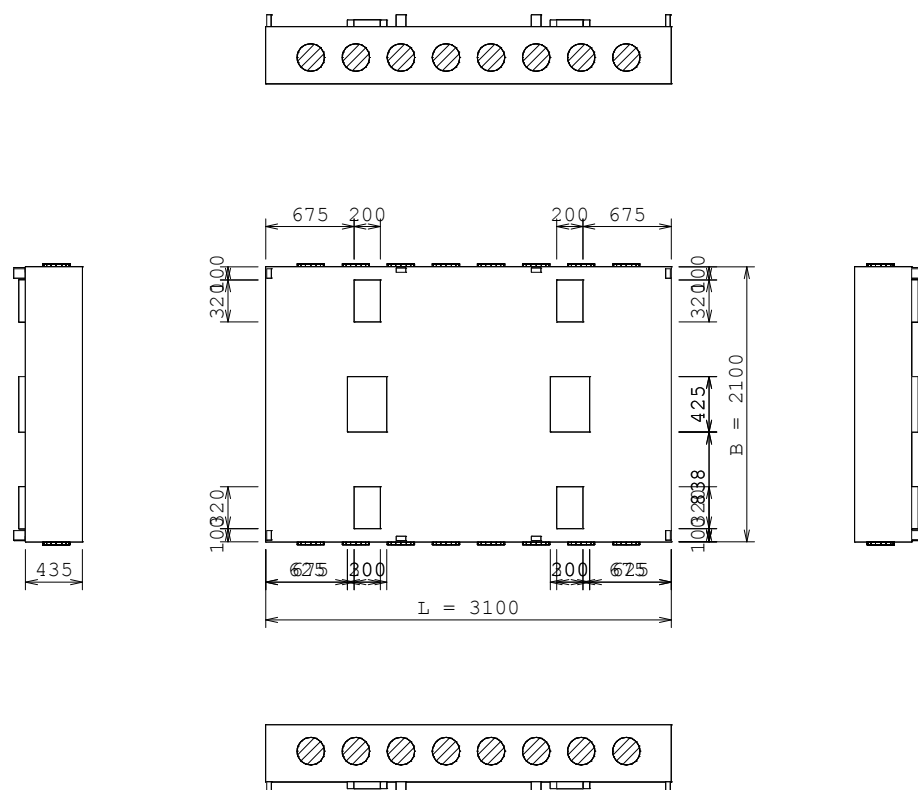
Digestoř není vybavena regulací firmy ATREA s.r.o.

Technická zpráva
Zakázka: Diplomová práce

Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

Digestoř 1

Typ: **VARIANT-S 3100 x 2100 mm**



Připojovací hrdla

Velikost:
Rychlost vzduchu:

Přívod

4 x 200 x 320 mm
6.0 m/s

Odtah

2 x 300 x 425 mm
6.0 m/s

Celková tlaková ztráta

Přívod

97 Pa

Odtah

60 Pa

Hmotnost digestoře:

228 kg

Počet závěsů:

8 ks

Příslušenství

Tukové filtry :

STANDARD - 400x400 mm

Osvětlení:

počet: **14 ks**, jednotkový průtok filtrem: **395 m3/h/ks**

Regulace:

4 ks zářivkového osvětlení, celkový příkon: **144 W, 230 V**

Ostatní:

Digestoř není vybavena regulací firmy ATREA s.r.o.

návod k obsluze a údržbě

čistící sada

Technická zpráva
Zakázka: Diplomová práce
Výpočet proveden s využitím návrhového programu firmy ATREA s.r.o.

Seznam příloh

Katalogový list VARIANT-S
Schéma zapojení
Katalogový list regulace a ovládání

VARIANT

kuchyňské digestoře s přívodem vzduchu

Kuchyňské digestoře VARIANT zajišťují účinný odtah s filtrací odpadního vzduchu a současně přívod upraveného čerstvého vzduchu pro kuchyně všech velikostí a sestav, na zakázku i s automatickou regulací provozu.

Kuchyňské digestoře s přívodem typu VARIANT se dodávají jako komplety, jsou zhotoveny z nerezového plechu ČSN 17240 (AISI 304), s kazetovými tukovými filtry rozměru 400 x 400 mm s účinností zachytu až 88 %. Digestoře jsou standardně osazeny vestavěným zářivkovým osvětlením.

V čele digestoří jsou umístěny hranaté, nastavitelné, přívodní výústky 275 x 275 mm pro přívod upraveného čerstvého vzduchu.

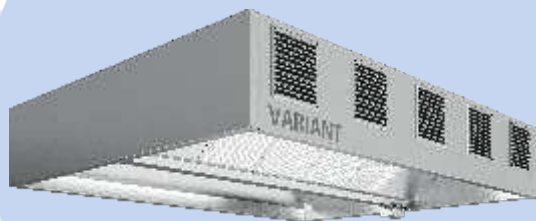
Odsávací i přívodní hrdla kruhového nebo obdélníkového průřezu jsou umístěna výhradně shora. Připojení potrubí se doporučuje s tepelnou a akustickou izolací (výhodně Pitre nebo ALP) s ohledem na možnost čištění a údržby.

Digestoře typu VARIANT se výhodně kombinují s jednotkami DUPLEX umístěnými mimo prostor kuchyně, alternativně se samotnými ventilátory, filtrací a dohřevem.

Digestoře VARIANT se zavěšují na závitové tyče M10 kotvené rozpínacími kotvami do stropu po obvodu digestoře.

Kuchyňské digestoře typu VARIANT se dodávají ve standardní výšce 435 mm, s půdorysnými rozměry dle požadavků zákazníka ve stanoveném rozsahu.

Digestoře VARIANT se vyznačují kompaktností, vynikajícím designem, integrace odsávání s přívodem vzduchu do jediného zařízení vylučuje ostatní neestetické rozvody v prostoru kuchyně.



VARIANT

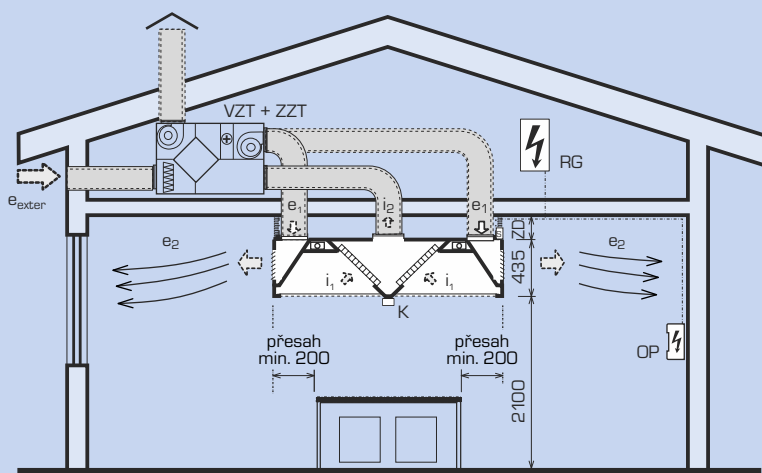
Automatická regulace provozu

Na zakázku lze digestoře VARIANT vybavit kompletním systémem mikroprocesorové regulace provozu.

Systém se skládá z mikroprocesorového regulačního modulu s diferenčními teplotními čidly vestavěného nad digestoří ve svorkovnici SM. Samostatně se dodává ovládací panel OP pro dálkové nastavení provozu digestoře a rozvaděče RG pro regulaci otáček přívodního i odtahového ventilátoru.

Automatická regulace digestoří VARIANT zajišťuje ekonomický provoz větrání v závislosti na okamžité tepelné produkci kuchyňského zařízení. Pouze při zvýšené teplotní diferenci mezi teplotou vzduchu pod digestoří a v prostoru kuchyně se automaticky spínají snížené otáčky odsávacího i přívodního ventilátoru. Při dalším zvýšení teplotní difference se spínají maximální otáčky obou ventilátorů. Po snížení této nastavitelné difference dochází k automatickému poklesu, případně i vypnutí ventilátorů.

FUNKČNÍ SCHÉMA



LEGENDA

- VZT+ZZT** ... kompaktní větrací jednotka s rekuperací tepla DUPLEX Basic
- i_1 ... vstup odpadního vzduchu
- i_2 ... odvod odpadního vzduchu
- e_{exter} ... vstup venkovního vzduchu
- e_1 ... přívod čerstvého ohřátého vzduchu
- e_2 ... výstup čerstvého ohřátého vzduchu
- ZD** ... zákryt digestoře (např. sádkartón)
- K** ... vanička pro zachyt tuku
- S** ... připojovací svorkovnice
- SM** ... svorkovnice s vestavěným mikroprocesorovým modulem
- OP** ... ovládací panel automatické regulace
- RG** ... rozvaděč automatické regulace

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro návrh digestoří lze s výhodou využít i specializovaný návrhový program vytvořený dle směrnice VDI 2052 (SRN).

Tento program naleznete na našich internetových stránkách www.atrea.cz, nebo si jej vyžádejte na naší adrese.

Atrea®

VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

ATREA s.r.o., Čs. armády 32
466 05 Jablonec n. Nisou
Česká republika

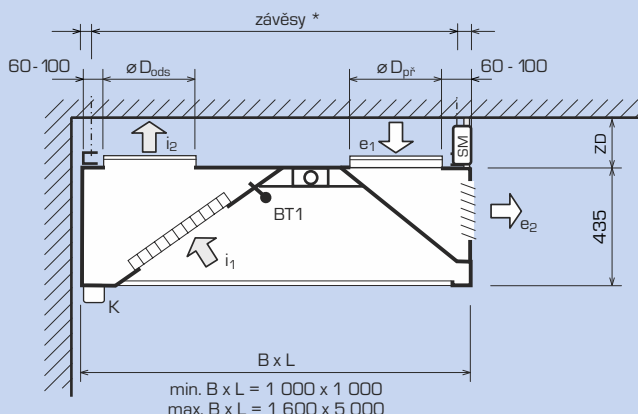



www.atrea.cz

Tel.: +420 483 368 111
Fax: +420 483 368 112
E-mail: atrea@atrea.cz

VARIANT-N (NÁSTĚNNÁ)

LEGENDA



- i_1 ... vstup odpadního vzduchu
- i_2 ... odvod odpadního vzduchu
- e_1 ... přívod čerstvého ohřátého vzduchu
- e_2 ... výstup čerstvého ohřátého vzduchu
- $B \times L$... šířka x délka digestoře
- $B_1 \times L_1$... rozteče závěsů
- ZD ... zákryt digestoře (např. sádkarton)
- $\varnothing D_{ods}$... odsávací hrdla (kruhového nebo obdélníkového průřezu)
- $\varnothing D_{pr}$... přívodní hrdla (kruhového nebo obdélníkového průřezu)
-  ... zářivkové osvětlení
- K ... vanička pro zachyt tuku
- SM ... svorkovnice s vestavěným mikroprocesorovým modulem
- BT1 ... provozní čidlo teploty automatické regulace (vnitřní)
- BT2 ... provozní čidlo teploty automatické regulace (prostorové) - umístěno z boku digestoře
- * ... výkres rozložení závěsů dle velikosti digestoře na vyžádání

Pro digestoře o délce $L > 3\,000$ mm se dodávají vždy 2 ks hrdel e_1 a i_2 umístěné v $1/4$ délky od okrajů.

ROZMĚRY A DIMENZOVÁNÍ

rozměry digestoře (mm)				maximální počet filtrů	maximální počet žaluzií	maximální průtok (m³/h)	maximální tlaková ztráta přívod / sání (Pa)	příkon osvětlení	počet závěsů
délka L	šířka B								
1- odtahové 1- přívodové									
1 000	1 000	1 250	1 600	2	3	1 160	70 / 100	2 x 18 W	4
1 200	1 000	1 250	1 600	2	3	1 160	72 / 101	2 x 18 W	4
1 400	1 000	1 250	1 600	3	4	1 740	72 / 102	2 x 18 W	4
1 600	1 000	1 250	1 600	3	5	1 740	77 / 117	2 x 36W	4
1 800	1 000	1 250	1 600	4	5	2 320	74 / 121	2 x 36W	4
2 000	1 000	1 250	1 600	4	6	2 320	83 / 123	2 x 58 W	6
2 200	1 000	1 250	1 600	5	7	2 900	72 / 106	2 x 58 W	6
2 400	1 000	1 250	1 600	5	7	2 900	72 / 94	2 x 58 W	6
2 600	1 000	1 250	1 600	6	8	3 480	67 / 101	2 x 58 W	6
2 800	1 000	1 250	1 600	6	9	3 480	67 / 91	2 x 58 W	6
2- odtahové 2- přívodové									
3 000	1 000	1 250	1 600	7	9	4 060	72 / 108	2 ks 2 x 36 W	8
3 200	1 000	1 250	1 600	7	10	4 060	77 / 111	2 ks 2 x 36 W	8
3 400	1 000	1 250	1 600	8	11	4 640	71 / 102	2 ks 2 x 36 W	8
3 600	1 000	1 250	1 600	8	11	4 640	72 / 105	2 ks 2 x 36 W	8
3 800	1 000	1 250	1 600	9	12	5 220	71 / 107	2 ks 2 x 58 W	8
4 000	1 000	1 250	1 600	9	13	5 220	76 / 114	2 ks 2 x 58 W	8
4 200	1 000	1 250	1 600	10	13	5 800	72 / 106	2 ks 2 x 58 W	8
4 400	1 000	1 250	1 600	10	14	5 800	72 / 100	2 ks 2 x 58 W	8
4 600	1 000	1 250	1 600	11	15	6 380	72 / 100	2 ks 2 x 58 W	8
4 800	1 000	1 250	1 600	11	15	6 380	72 / 94	2 ks 2 x 58 W	8
5 000	1 000	1 250	1 600	12	16	6 960	72 / 90	2 ks 2 x 58 W	8

DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

- plynové spotřebiče třídy B je nutno zaústit do komína a v žádném případě je nelze zaústit do digestoře
- případný průchod spalínovodu skrz digestoř je nutno konzultovat
- digestoře od délky $L > 3\,500$ mm doporučujeme vždy dodat v rozloženém stavu s ohledem na obtížný transport a manipulaci
- pozor na dostatečný přesah digestoře přes obrys spotřebičů

ROZMĚROVÁ ŘADA

Digestoř lze dodat v rozměrech v rozsahu od:

- délka $L = 1\,000$ až $5\,000$ mm (vždy po 50 mm).
- šířka $B = 1\,000$ až $1\,600$ mm (vždy po 50 mm).

HMOTNOST

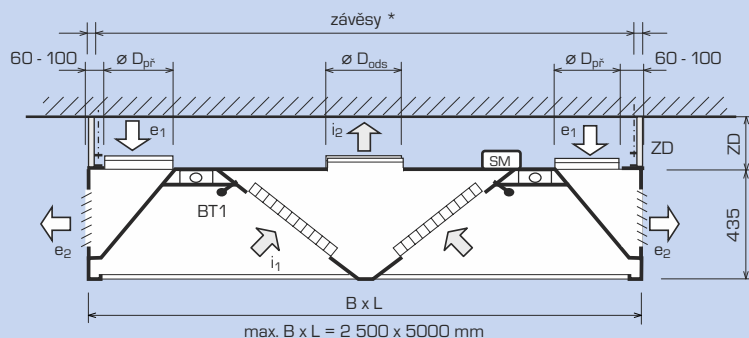
$$G_{\text{digestoř}} \approx L \times B \times (25 \text{ až } 32 \text{ kg} / m^2 \text{ půdorysu})$$

$$G_{\text{filtr}} \approx 1,6 \text{ kg} / \text{ks}$$

VARIANT-S (STŘEDOVÁ)

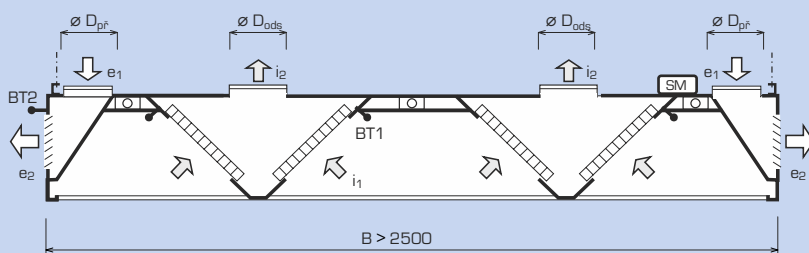
LEGENDA


a) typové provedení



b) velkoplošné digestoře

- viz. samostatný katalogový list



- i_1 ... vstup odpadního vzduchu
- i_2 ... odvod odpadního vzduchu
- e_1 ... přívod čerstvého ohřátého vzduchu
- e_2 ... výstup čerstvého ohřátého vzduchu
- $B \times L$... šířka x délka digestoře
- $B_1 \times L_1$... rozteče závěsů
- ZD ... zákryt digestoře (např. sádkokarton)
- $\varnothing D_{ods}$... odsávací hrdla (kruhového nebo obdélníkového průřezu)
- $\varnothing D_{př}$... přívodní hrdla (kruhového nebo obdélníkového průřezu)
-  ... zářivkové osvětlení
- K ... vanička pro zachyt tuku
- SM ... svorkovnice s vestavěným mikroprocesorovým modulem
- BT1 ... provozní čidlo teploty automatické regulace (vnitřní)
- BT2 ... provozní čidlo teploty automatické regulace (prostorové) - umístěno z boku digestoře
- * ... výkres rozložení závěsů dle velikosti digestoře na vyžádání

ROZMĚRY A DIMENZOVÁNÍ

rozměry digestoře (mm)					maximální počet filtrů	maximální počet žaluzií	maximální průtok (m³/h)	maximální tlaková ztráta přívod / sání (Pa)	příkon osvětlení	počet závěsů
délka L	šířka B									
1- odtahové 2- přívodové										
1 000	1 800	1 950	2 250	2 500	4	6	2 320	70 / 100	2 ks 2 x 18 W	6
1 200	1 800	1 950	2 250	2 500	4	6	2 320	72 / 101	2 ks 2 x 18 W	6
1 400	1 800	1 950	2 250	2 500	6	8	3 480	72 / 102	2 ks 2 x 18 W	6
1 600	1 800	1 950	2 250	2 500	6	10	3 480	76 / 114	2 ks 2 x 36 W	6
1 800	1 800	1 950	2 250	2 500	8	10	4 640	70 / 109	2 ks 2 x 36 W	6
2 000	1 800	1 950	2 250	2 500	8	12	4 640	83 / 123	2 ks 2 x 58 W	8
2 200	1 800	1 950	2 250	2 500	10	14	5 800	72 / 106	2 ks 2 x 58 W	8
2 400	1 800	1 950	2 250	2 500	10	14	5 800	77 / 106	2 ks 2 x 58 W	8
2 600	1 800	1 950	2 250	2 500	12	16	6 960	70 / 109	2 ks 2 x 58 W	8
2 800	1 800	1 950	2 250	2 500	12	18	6 960	70 / 98	2 ks 2 x 58 W	8
2-odtahové 4-přívodové										
3 000	1 800	1 950	2 250	2 500	14	18	8 120	70 / 104	4 ks 2 x 36 W	10
3 200	1 800	1 950	2 250	2 500	14	20	8 120	75 / 106	4 ks 2 x 36 W	10
3 400	1 800	1 950	2 250	2 500	16	22	9 280	70 / 100	4 ks 2 x 36 W	10
3 600	1 800	1 950	2 250	2 500	16	22	9 280	74 / 110	4 ks 2 x 36 W	10
3 800	1 800	1 950	2 250	2 500	18	24	10 440	70 / 104	4 ks 2 x 58 W	10
4 000	1 800	1 950	2 250	2 500	18	26	10 440	75 / 109	4 ks 2 x 58 W	10
4 200	1 800	1 950	2 250	2 500	20	26	11 600	73 / 110	4 ks 2 x 58 W	10
4 400	1 800	1 950	2 250	2 500	20	28	11 600	73 / 103	4 ks 2 x 58 W	10
4 600	1 800	1 950	2 250	2 500	22	30	12 760	70 / 106	4 ks 2 x 58 W	10
4 800	1 800	1 950	2 250	2 500	22	30	12 760	72 / 104	4 ks 2 x 58 W	10
5 000	1 800	1 950	2 250	2 500	24	32	13 920	71 / 104	4 ks 2 x 58 W	10

DŮLEŽITÁ UPOZORNĚNÍ

- plynové spotřebiče třídy B je nutno zaústit do komína a v žádném případě je nelze zaústit do digestoře
- případný průchod spalínovodu skrz digestoř je nutno konzultovat
- digestoře od délky $L > 3\,500$ mm nebo šířky $B > 2\,000$ mm doporučujeme vždy dodat v rozloženém stavu s ohledem na obtížný transport a manipulaci
- pozor na dostatečný přesah digestoře přes obrys spotřebičů

ROZMĚROVÁ ŘADA

Digestoř lze dodat v rozměrech v rozsahu od:

- délka $L = 1\,000$ až $5\,000$ mm (vždy po 50 mm).
- šířka $B = 1\,800$ až $2\,500$ mm (vždy po 50 mm).

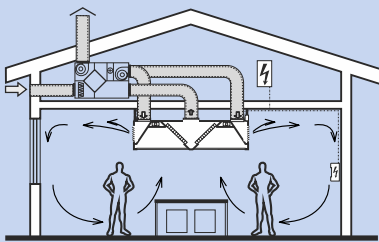
HMOTNOST

$$G_{\text{digestoř}} \approx L \times B \times (25 \text{ až } 32 \text{ kg} / m^2 \text{ půdorysu})$$

$$G_{\text{filtr}} \approx 1,6 \text{ kg} / \text{ks}$$

PŘÍVODNÍ VYÚSTKY

ZIMNÍ REŽIM



Přívod vzduchu je u digestoří řady VARIANT zajištěn nerezovými vyústkami. Každou vyústku je možno jednoduše nasměrovat.

Zimní období

Přívodní vyústky se nastaví směrem vzhůru.

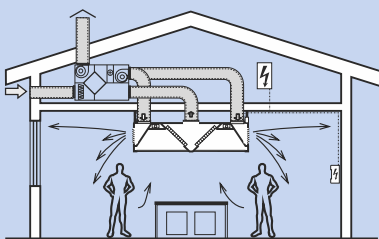
Přiváděný venkovní vzduch (předehřátý ve výměníku) je vyfukován pod strop kuchyně a neovlivňuje bezprostředně obsluhu u digestoře.

Letní období

Přívodní vyústky se nastaví směrem dolů.

Přiváděný venkovní vzduch (bez předehřevu) je vyfukován šikmo dolů a vytváří vzduchovou clonu chladnějšího vzduchu

LETNÍ REŽIM



Dimenzování přívodních vyústek

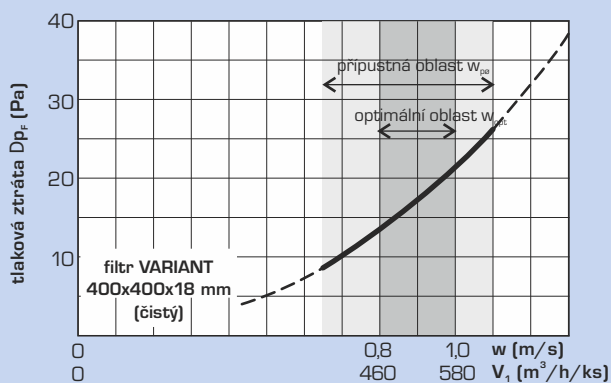
Při určení počtu vyústek lze vycházet z doporučeného průtoku jednou vyústkou v závislosti na požadovaném dosahu tryskových proudů:

$$V_{\text{dop}} = 270 \text{ až } 540 \text{ m}^3/\text{h} / 1 \text{ ks}$$

Tlaková ztráta pak vychází 7 až 40 Pa.

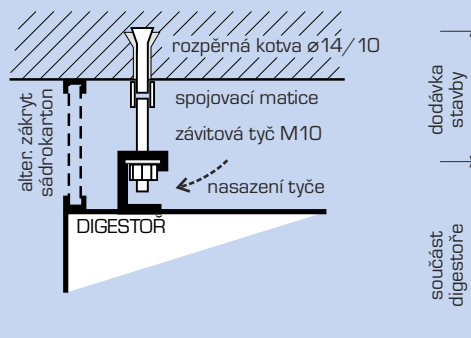
TUKOVÉ FILTRY

Digestoře jsou standardně vybaveny tukovými filtry typu VARIANT, o rozměru 400 x 400 mm. Jsou sestaveny z 9-ti vrstvého tahokovu, vestavěných do rámu z nerezového plechu. Počet filtrů se určuje vždy podle maximálního uvažovaného průtoku digestoří podle grafu tak, aby průtok jedním filtrem byl vždy v optimální oblasti. Na závěr je třeba provést kontrolu, zda se vypočtený počet filtrů do délky digestoře fyzicky umístí.



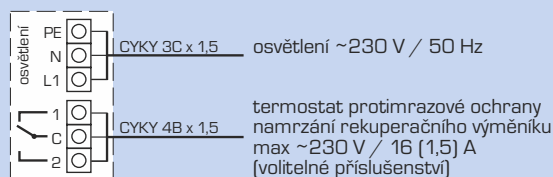
KOTVENÍ KE STROPU

Digestoře jsou vybaveny speciálními úchyty pro zavěšení na závitové tyče M 10 kotvené do stropu rozpíracími kotvami $\varnothing 14 / 10$ mm (nejsou součástí dodávky). Úchyty s výřezy umožňují při montáži snadné boční nasunutí závěsných tyčí i s maticí a jednoduchou aretací výškové polohy digestoře. Počet a typ závěsů – viz schémata.

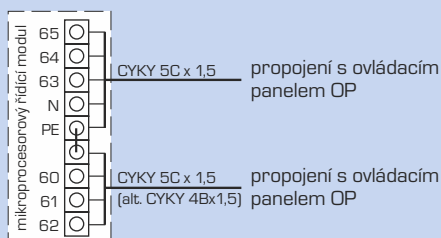


ELEKTRICKÉ ZAPOJENÍ

a) svorkovnice v základním provedení (bez automatické regulace)



b) svorkovnice s vestavěným mikroprocesorovým řídicím modulem SM – podrobné schéma zapojení viz kapitola Automatická regulace



ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Digestoř VARIANT-N – L x B (mm) – $V_{\text{ods}} / V_{\text{pr}} (\text{m}^3/\text{h})$ – $\varnothing D_{\text{ods}} / \varnothing D_{\text{pr}} (\text{mm})$, počet filtrů, dodávka v dílech (ANO / NE), počet a umístění přívodních vyústek – automatická regulace ANO / NE – SM, OP, rozvodnice RG – typ, příkon a typ přívodního a odtahového ventilátoru.

KUBUS

akumulační odsávací zákryt (bez osvětlení a tukových filtrů)

Akumulační odsávací zákryty KUBUS jsou určeny pro odsávání především konvektomatů a myček nádobí ve velkokuchyních, u kterých není vyžadováno odloučení tuku v tukových filtrech ani osvětlení.

Výhodně se používají ve spojení s digestořemi DiNER, kdy vývod z akumulární digestoře lze zaústit přes klapku (volitelná součást DiNER) do odsávacího sektoru a využít tepelnou energii v rekuperačním výměníku DiNER. Případně lze akumulární zákryt připojit přímo na odsávací potrubí (výhodně přes automaticky řízenou klapku).

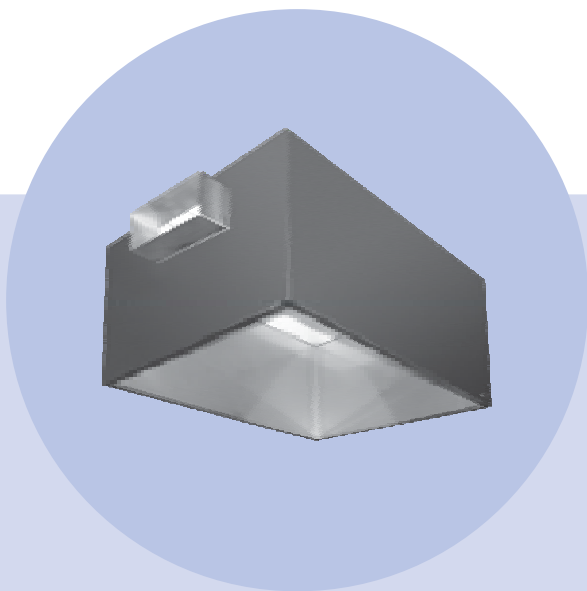
Na zakázku mohou být zákryty vybaveny i sensory automatické regulace provozu.

Akumulační odsávací zákryty se dodávají ve dvou základních výškách - 465 mm (shodně s digestořemi STANDARD) a 690 mm (shodně s digestořemi DiNER).

Odsávací zákryty KUBUS se dodávají výhradně vcelku a jsou zhotoveny z nerezového plechu ČSN 17240 (AISI 304).

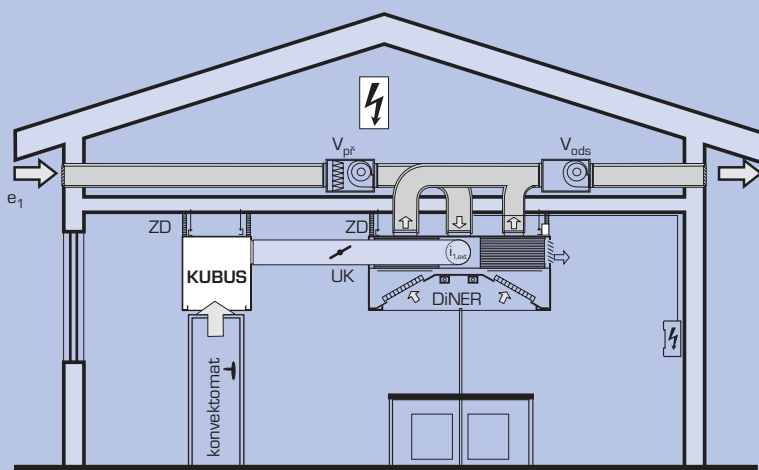
Odsávací hrdla kruhového nebo obdélníkového průřezu jsou umístěna shora nebo ze strany.

Rozměr hrdel se určuje podle průtoku odsávaného vzduchu na základě výpočtu (návrhový software firmy ATREA).



KUBUS

FUNKČNÍ SCHÉMA AKUMULAČNÍHO ZÁKRYTU A NAPOJENÍ NA DIGESTOŘ DiNER



- $i_{1,ext}$... boční připojovací hrdlo digestoře DiNER
- UK ... uzavírací klapka ovládaná vypínačem (volitelné příslušenství)
- ZD ... zákryt prostoru nad digestořemi až ke stropu (např. sádkartón)
- V_{ods} ... odtahový ventilátor (např. SVF)
- V_{pr} ... přívodní ventilátor s filtrem (např. SVF)

NÁVRHOVÝ SOFTWARE



Pro návrh digestoří lze s výhodou využít i specializovaný návrhový program vytvořený dle směrnice VDI 2052 (SRN).

Tento program naleznete na našich internetových stránkách www.atreac.cz, nebo si jej vyžádejte na naší adrese.

Atrea®

DIVIZE VĚTRÁNÍ KUCHYNÍ

Atrea s.r.o., V Aleji 20
466 01 Jablonec n. N.
Česká republika

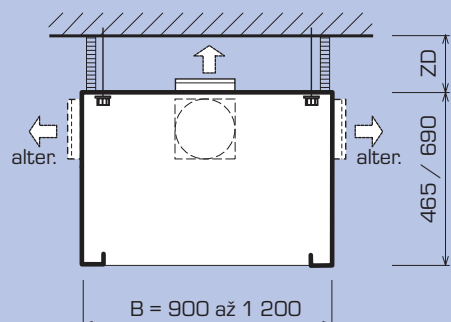


www.atrea.cz

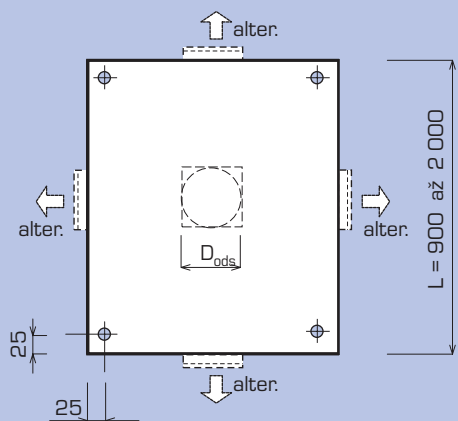
Tel.: 483 368 122
Fax.: 483 368 112
E-mail: kuchyne@atreac.cz

ROZMĚROVÉ SCHÉMA

ŘEZ



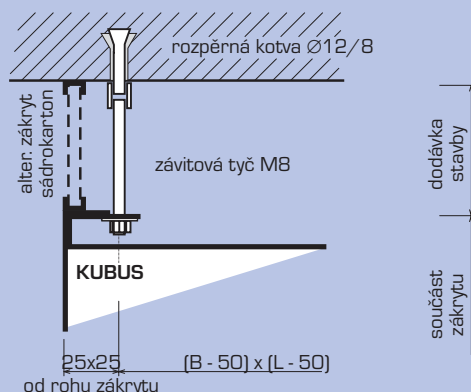
PŮDORYS



- L** ... délka zákrytu
B ... šířka zákrytu
D_{ods} ... průměr výstupních hrdel pro připojení kruhového, alt. obdélníkového potrubí

KOTVENÍ KE STROPU

Akumulační odsávací zákryty jsou vybaveny otvory s roznášecími deskami pro zavěšení na závitové tyče M8 kotvené do stropu rozpíracími kotvami $\varnothing 12 / 8$ mm (nejsou součástí dodávky).



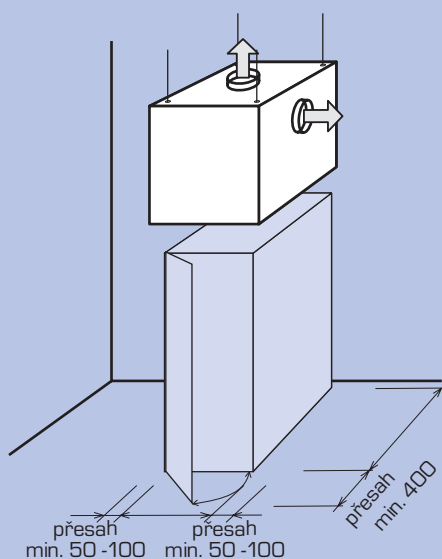
ZÁKLADNÍ ROZMĚRY

délka L (mm)	šířka B (mm)	výška (mm)
900	900, 1 000, 1 250	465, 690
1 000	900, 1 000, 1 250	465, 690
1 250	900, 1 000, 1 250	465, 690
1 500	900, 1 000, 1 250	465, 690
1 750	900, 1 000, 1 250	465, 690
2 000	900, 1 000, 1 250	465, 690

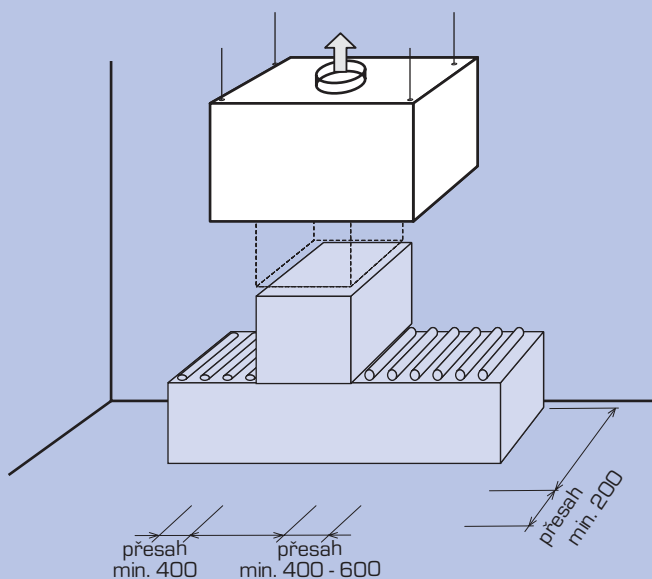
Na zakázku lze dodat zákryty i v atypických rozměrech
v rozsahu: délka L = 900 až 2 000 mm
 šířka B = 900 až 1 250 mm

URČENÍ ROZMĚRU AKUMULAČNÍHO ZÁKRYTU

a) konvektomaty a podobná zařízení s čelními dveřmi



b) myčka nádobí



ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Akumulační zákryt KUBUS - rozměr L x B (mm) - - $\varnothing D_{ods}$ (mm), umístění hrdla viz nákres v příloze



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 19

Zariadenie č. 3 - vetranie jedálne

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017



Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Diplomová práce**

Zákazník: **Základná škola so stravovacím zariadením**

Hrádek 44
739 97 Hrádek
Česká republika

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:

Vypracoval: Bc. Šimon Jančošek

tel.:
fax:
email:
IČ:
DIČ:



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT3 - jedálek

strana 2 / 11

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

Typ jednotky

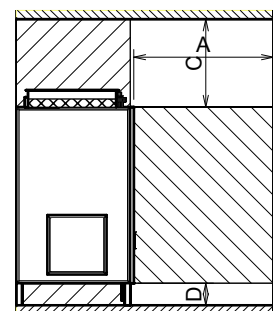
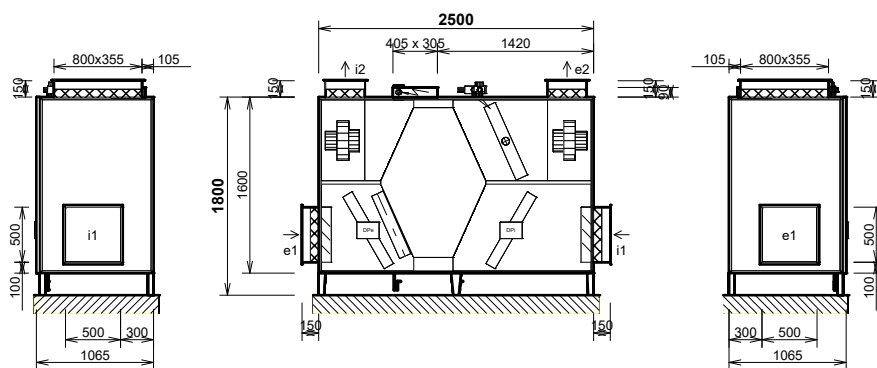
- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 538 kg, Dodávka jednotky vcelku

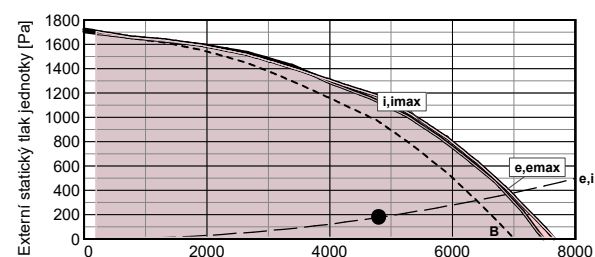
Manipulační prostor



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	355 x 800 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	355 x 800 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

A	otvírání dveří	min. 1300 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:

e-přívod (400 V), i-odvod (400 V), B-by-pass

emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií s funkcí regulace na konstantní průtok. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu Lw(A) (dB)

Frekvence [Hz]	Total dB(A)	63 dB(A)	125 dB(A)	250 dB(A)	500 dB(A)	1 k dB(A)	2 k dB(A)	4 k dB(A)	8 k dB(A)
sání e1	66	47	54	63	61	53	44	38	30
výtlač e2	93	72	78	85	90	85	77	69	59
sání i1	65	41	52	60	63	50	38	26	<25
výtlač i2	92	70	78	85	89	84	76	68	58
plášť do okolí	65	43	46	63	57	56	47	43	32

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

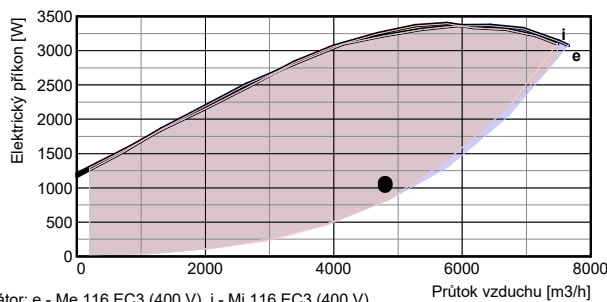
Hladina akustického tlaku Lp(A) (dB)

plášť do okolí	44	<25	26	42	37	35	26	<25	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	-----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	4800
Externí statický tlak jednotky	Pa	180
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	1,0
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1897
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	3,3
Max. proud (pro dimenzování)	A	5,4
Typ ventilátorů	Me.116	Mi.116
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3



Ventilátor: e - Me.116.EC3 (400 V), i - Mi.116.EC3 (400 V)



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT3 - jedáleň

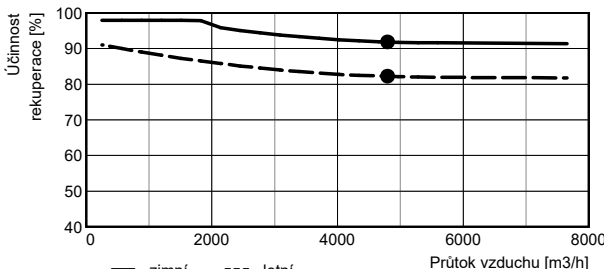
strana 3 / 11

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

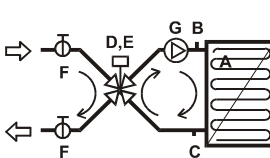
DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm 500x500	500x500	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm 355x800	355x800	Uzavírací klapka i1 (součást jednotky)	LF24
Odvod kondenzátu K	mm 2 x Ø32/40	pružné	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A

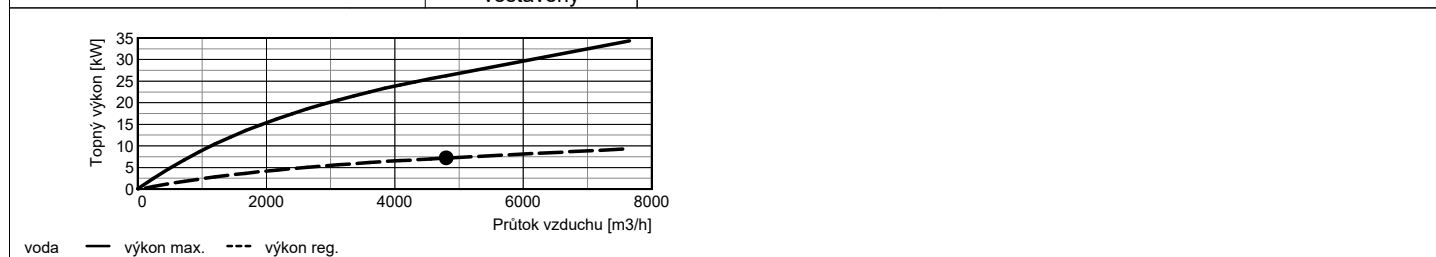
Rekupační výměník	přívod	odvod	Účinnost rekuperace [%]
Vzduchové množství	m3/h 4800	4800	
Vstupní teplota	°C -15	20	
Výstupní teplota	°C 17	-4	
Vstupní vlhkost	% r.h. 90	40	
Výstupní vlhkost	% r.h. 8	100	
Účinnost rekuperace zimní (letní)	% 92 (82)		
Výkon výměníku zimní (letní)	kW 53,4 (8,2)		
Tvorba kondenzátu	l/h 18,7		
Typ rekupačního výměníku	S7.C rekupační		



Vodní ohřivač	přívod	Příslušenství (součásti dodávky)
Topné médium	voda	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Vzduchové množství	m3/h 4800	B odkalovací ventil zátka 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C 17	C odkalovací ventil zátka 2)
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C 22	Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR
Topný výkon	kW 7,2	D směšovací ventil IVAR.MIX4, Kv 12, 1" 2)
Teplotní spád topného média	°C 50 / 40	E servopohon LM24A-SR 2)
Průtok média (ze zdroje)	l/h 622	F kulový ventil 1" 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC 2)
Typ ohřivače	T 5500 3R / typ 2 vestavěný	



1 - dodáváno samostatně
2 - osazeno a připojeno



Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součásti dodávky)
Typ	kazetový		Sklonný manometr pro zobrazení stavu přívodního filtru.
Třída filtrace	M5	M5	Sklonný manometr pro zobrazení stavu odvodního filtru.
Počet filtrů	ks 2	2	Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Rozměr kazety	mm 750x495x96	750x495x96	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru

Regulace: Digitální regulace	Čidla (součásti dodávky)
Základní funkce jednotky	Prostorové čidlo CO2
Umístění regulačního modulu	Čidlo kvality vzduchu
	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)
	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)
	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)
	Plynulé řízení podle průtoku (funkce konstantní průtok)
	ADS CO2-24
	ADS VOC-24
	ADS 110
	ADS TEa
	ADS TEB
	ADS TU2
	ADS TU1
	CF.3000



Technický popis

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT3 - jedáleň

strana 4 / 11

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 5500 Multi Eco

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

s proměnlivými otáčkami

deskový rekuperační výměník

Typ pohonu:

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

82 %

Jmenovitý průtok vzduchu:

1,33 m³/s

Efektivní elektrický příkon:

2,0 kW

SFP int:

933 Ws/m³

Účinná nátoková rychlost:

1,8 / 1,8 m/s (přívod / odvod)

Jmenovitý vnější tlak:

180 / 186 Pa (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

273 / 343 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

68,4 / 68,4 % (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

0,8 %

Max. vnitřní netěsnost:

1,7 %

Energetická klasifikace filtrů:

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.

Upozornění

V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Akustický výkon skříně (LwA):

65 dB (A)

Internetová adresa návodu na demontáž:

www.atrea.cz/erp

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu !).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- topný okruh vodního ohříváče nemrznoucí náplní s odpovídající tepelnou odolností

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



Rozměrový náčrtek

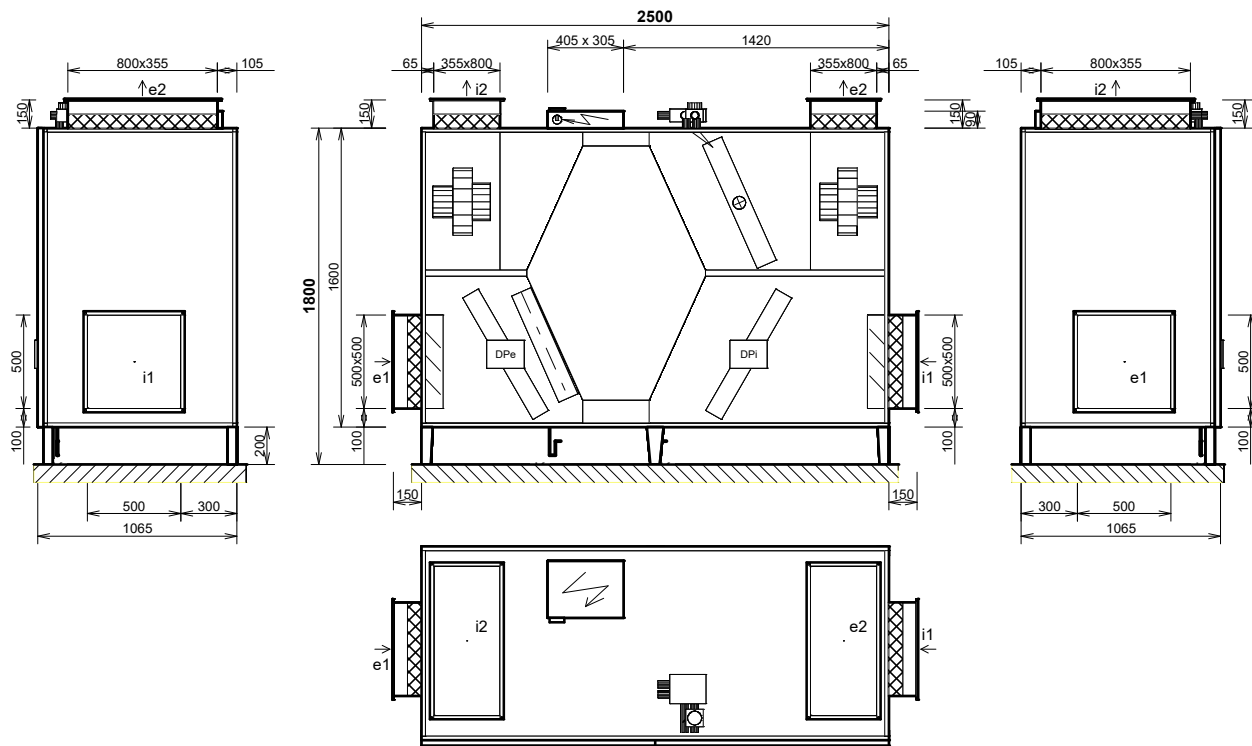
strana 5 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT3 - jedálek

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)
Hmotnost: cca **538 kg**

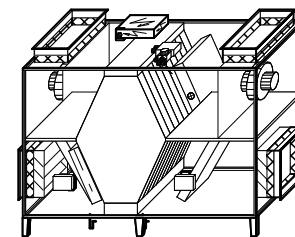


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	355 x 800 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	355 x 800 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohřivač	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6
- šířka příruby: 20 mm





Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

Pozice: VZT3 - jedáleň

strana 6 / 11

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

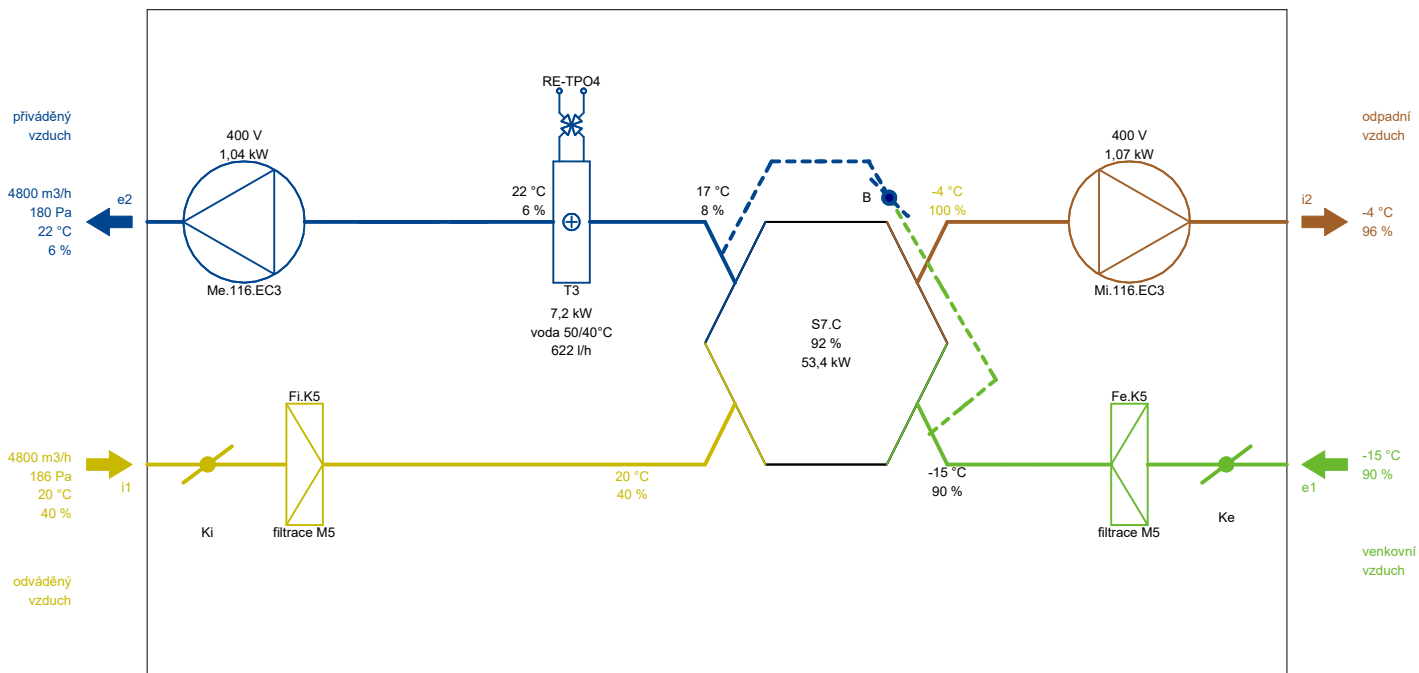
Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

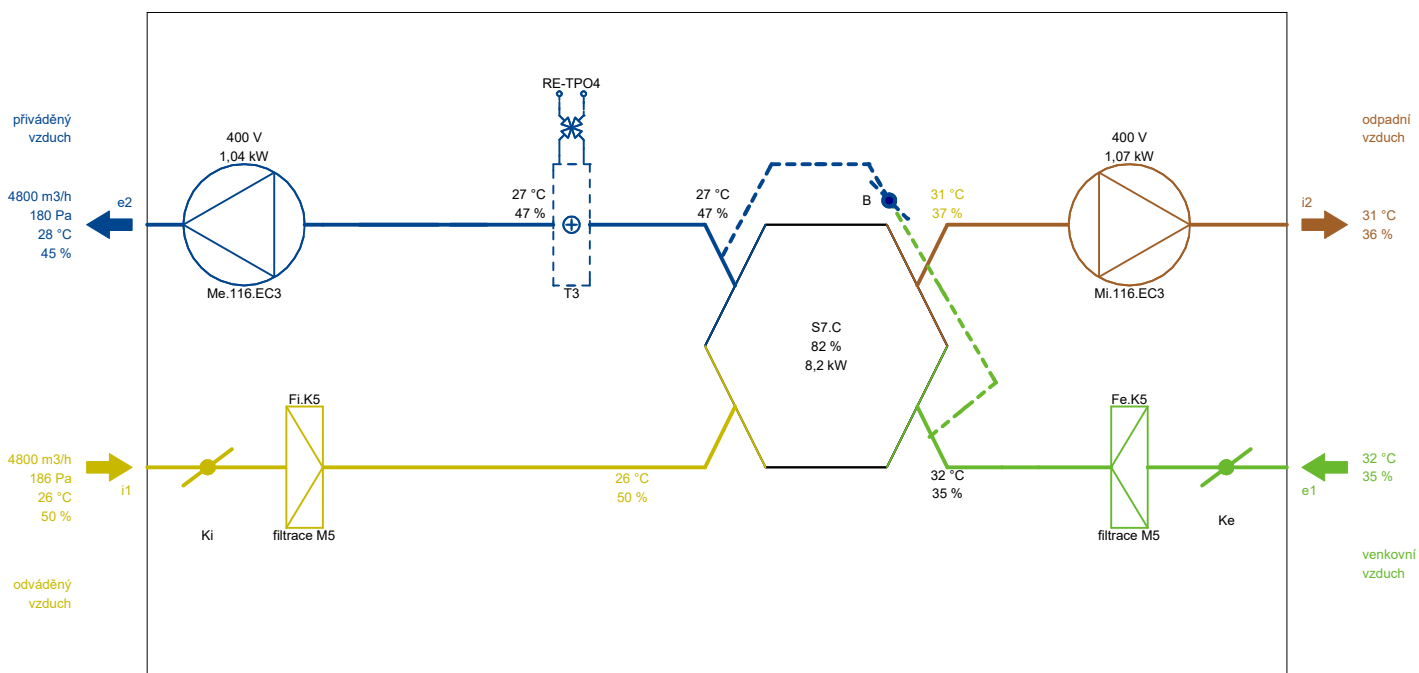
Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkce jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



h-x diagram

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Diplomová práce

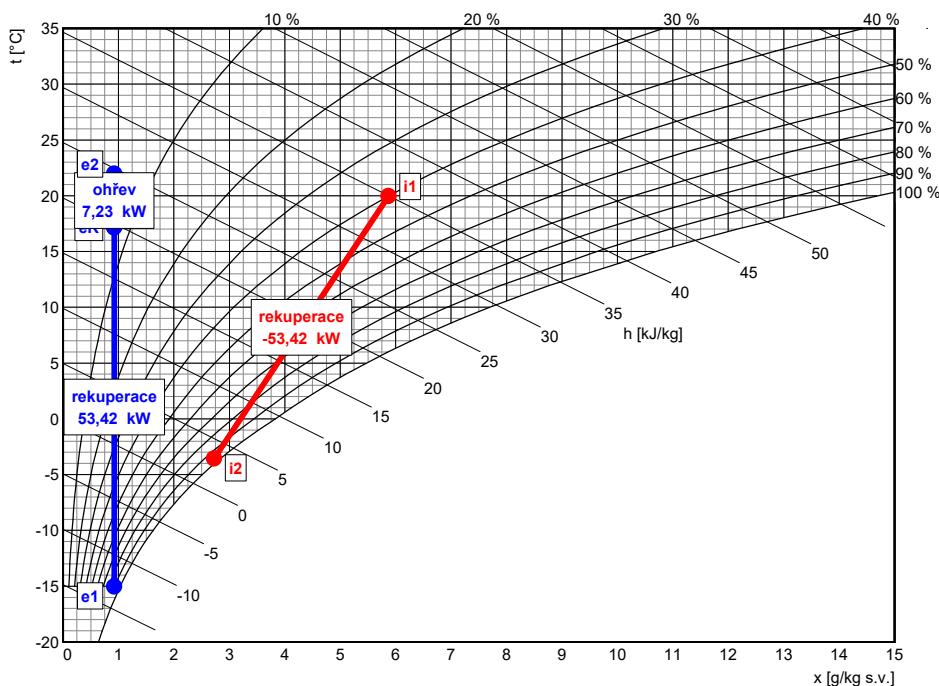
Pozice: VZT3 - jedálek

strana 7 / 11

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

Zimní provoz



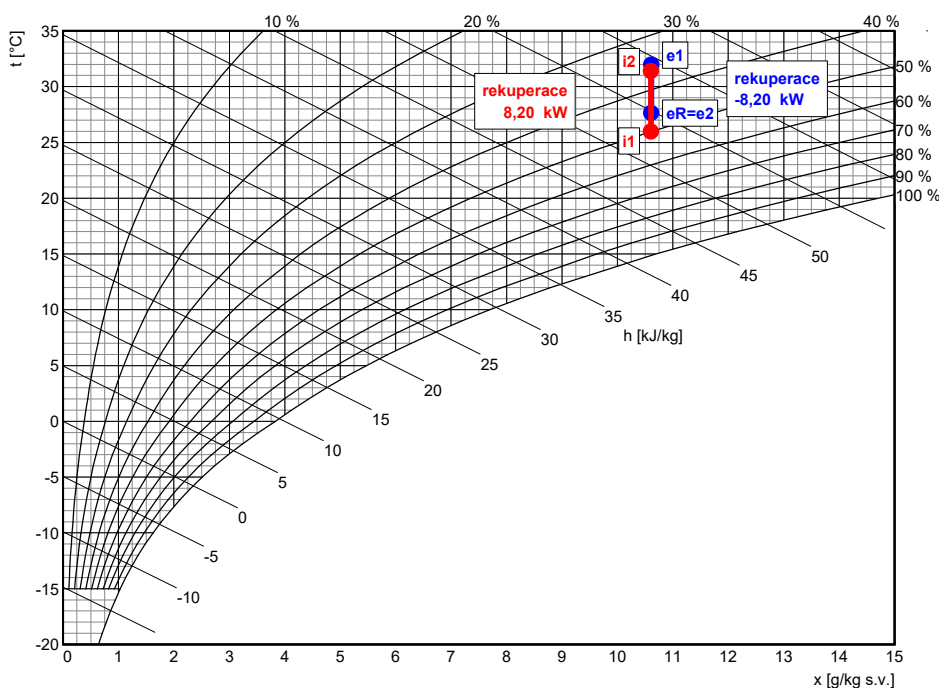
Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-15,0	90
eR	rekuperace	17,2	8
e2	ohřev	22,0	6

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	20,0	40
i2	rekuperace	-3,5	96

Letní provoz



Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,6	45

Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,4	36



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT3 - jedálek

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 -
Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 -
RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P -
Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 -
PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS
110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

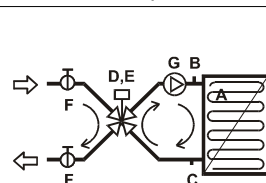
Elektro

Napětí	400 V
Proud	11 A
Doporučené odjištění	3x 16A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění

Topné médium	voda
Topný výkon	7,23 kW
Teplotní spád topného média	50 / 40 °C
Průtok média (ze zdroje)	622 l/h
Tlaková ztráta média	6,71 kPa *)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní

Příslušenství (součástí dodávky)



A	protimrazový termostat	016-H6929-109 - 6m	2)
B	odkalovací ventil	zátky	2)
C	odkalovací ventil	zátky	2)
Regulační uzel: RE-TPO4.LM24A-SR			
D	směšovací ventil	IVAR.MIX4, Kv 12, 1"	2)
E	servopohon	LM24A-SR	2)
F	kulový ventil	1"	2)
G	čerpadlo	WILO YONOS PARA RS 20/ 6- RKC	2)

1 - dodáváno samostatně

2 - osazeno a připojeno

*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO4.

Zdravotní technika

Odvod kondenzátu počet	2
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h
Tvorba kondenzátu (zimní)	18,7 l/h

Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek



Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT3 - jedálek

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

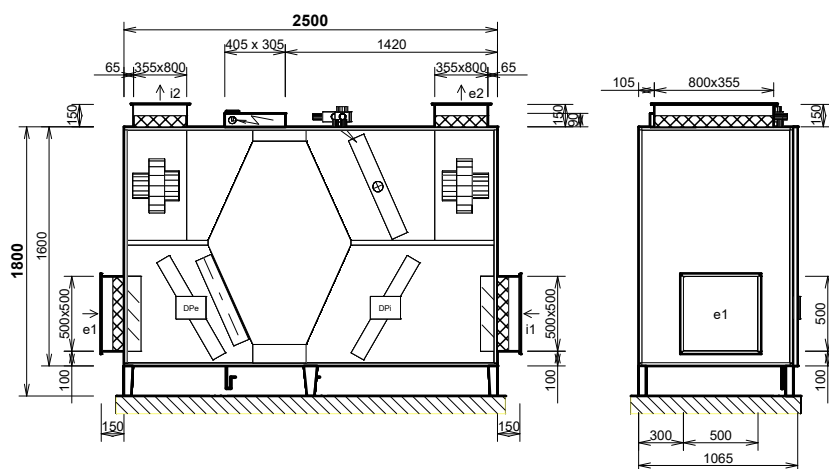
DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 - Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 - RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P - Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 - PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS 110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

Stavba

Rozměry jednotky	délka	2500 mm
	výška (bez podstavních noh)	1600 mm
	hloubka	1065 mm
Hmotnost		cca 538 kg

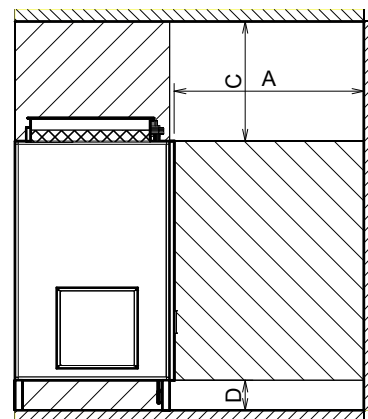
Rozměrový náčrtek:

Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	355 x 800 mm	pružná manžeta
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	500 x 500 mm	uzavírací klapka, pružná manžeta
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	355 x 800 mm	pružná manžeta
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

Manipulační prostor



A	otvírání dveří	min. 1300 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 10 / 10

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrtek

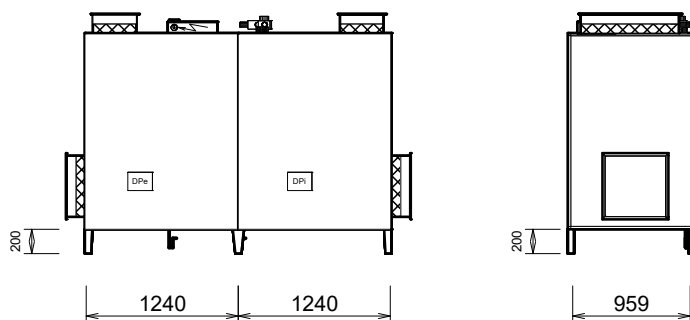




Schéma zapojení

strana 10 / 11

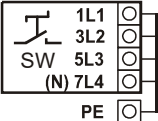
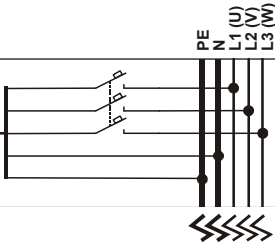
Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT3 - jedáleň

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:


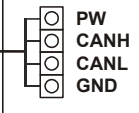
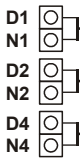
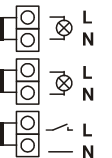
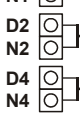
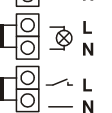

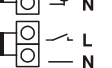

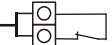






DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 -
Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 -
RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P -
Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 -
PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS
110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola
-----------------	-------	---------	----------

Silové napájení

	CYKY 5Jx2,5	Me.116.EC3, 400V/5,4A Mi.116.EC3, 400V/5,4A jištění 3x 16A (char. C)			<input type="checkbox"/>
--	-------------	--	--	--	--------------------------

Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovladač CP Touch (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 L N Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)	Externí vstupy (pro signály 230 V)		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 L N Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna)			<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 L N Spínač			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 L N Havarijní STOP kontakt			<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e		Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 L N Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 L N Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)			<input type="checkbox"/>

Ohříváče a chladiče

	SYKFY 2x2x0,5	 L N Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)			<input type="checkbox"/>
---	---------------	---	--	--	--------------------------

Externí čidla





	SYKFY 2x2x0,5	 VC T GN Čidlo venkovní teploty ADS 110			<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 U/I GND ~ Čidlo CO2 ADS CO2-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)			<input type="checkbox"/>



Schéma zapojení

strana 11 / 11

Nabídka č.:
Akce: Diplomová práce
Pozice: VZT3 - jedáleň

Jednotka **DUPLEX 5500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 5500 Multi Eco / 10/10 - Me.116.EC3 - Mi.116.EC3 -
Fe.K5 - Fi.K5 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - Ki.LF24 -
RE-TPO4.LM24A-SR - He1.500/500.P - He2.355/800.P -
Hi1.500/500.P - Hi2.355/800.P - FT - RD5 - RD4-IO - CF.3000 -
PFe - PFi - MMe - MMi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ADS
110 - ADS CO2-24 - ADS VOC-24 - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
IN2 GND 24V	SYKFY 2x2x0,5	U/I GND ~ Čidlo kvality vzduchu ADS VOC-24 (Napájení 24V DC, max. 80 mA)		<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboporudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

**Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí**

Měrná hmotnost vzduchu	Ró =	1,197	[kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	v =	0,00001532	[m ² /s]

Prívodné potrubie:

Úsek miestnosť: 1.19 – Jedáleň (Najdlhšia)

Úsek	Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
	[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	750	300	Vpořádku	4800	34 130	0,225	5,9	2,100	0,429	165 776	0,0198	33,21	3,9	82,97	116,18
2	D	600	300	Vpořádku	3600	2 200	0,180	5,6	1,800	0,400	145 054	0,0203	2,07	0,3	5,36	7,42
3	D	450	300	Vpořádku	2400	2 200	0,135	4,9	1,500	0,360	116 043	0,0211	1,89	0,4	5,23	7,11
4	D		315	Vpořádku	1200	3 950	0,078	4,3	0,990	0,315	87 947	0,0222	3,05	1,5	16,22	19,27
5	D		280	Vpořádku	900	3 400	0,062	4,1	0,880	0,280	74 205	0,0230	2,75	0,4	4,12	6,87
6	D		250	Vpořádku	600	3 400	0,049	3,4	0,785	0,250	55 406	0,0241	2,27	0,6	4,32	6,59
7	D		250	Vpořádku	300	4 000	0,049	1,7	0,785	0,250	27 703	0,0263	0,73	2,0	3,40	4,12
Σ =																167,6

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	12,36	
Σ =		12,4	

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	167,6	Pa
Prvky	12,4	Pa
Celkem	179,9	Pa

Úsek miestnosť: 1.19 – Jedáleň (Najkratšia)

Úsek	Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odporů	Celková tlak.ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
	[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	750	300	Vpořádku	4800	34 130	0,225	5,9	2,100	0,429	165 776	0,0198	33,21	3,9	82,97	116,18
2	D		315	Vpořádku	1200	1 900	0,078	4,3	0,990	0,315	87 947	0,0222	1,47	2,3	25,69	27,16
3	D		280	Vpořádku	900	3 400	0,062	4,1	0,880	0,280	74 205	0,0230	2,75	0,4	4,12	6,87
4	D		250	Vpořádku	600	3 400	0,049	3,4	0,785	0,250	55 406	0,0241	2,27	0,6	4,32	6,59
5	D		250	Vpořádku	300	4 000	0,049	1,7	0,785	0,250	27 703	0,0263	0,73	2,0	3,40	4,12
Σ =																160,9

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	12,36	
Σ =		12,4	

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	160,9	Pa
Prvky	12,4	Pa
Celkem	173,3	Pa



Odvodné potrubie:

Úsek miestnosť: 1.19 – Jedáleň (Najdlhšia)

Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	750	300		Vpořádku	4800	25 200	0,225	5,9	2,100	0,429	165 776	0,0198	24,52	4,0	84,90	109,42
2	D	550	300		Vpořádku	3200	2 200	0,165	5,4	1,700	0,388	136 521	0,0206	2,02	0,3	5,65	7,67
3	D			355	Vpořádku	1600	2 650	0,099	4,5	1,115	0,355	104 050	0,0215	1,93	2,0	24,03	25,96
4	D			315	Vpořádku	1200	3 200	0,078	4,3	0,990	0,315	87 947	0,0222	2,47	0,4	3,85	6,32
5	D			280	Vpořádku	800	3 400	0,062	3,6	0,880	0,280	65 960	0,0233	2,21	0,6	4,32	6,53
6	D			200	Vpořádku	400	4 050	0,031	3,5	0,628	0,200	46 172	0,0253	3,84	1,5	11,36	15,20
																Σ =	171,1

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	15	
		Σ =	15,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	171,1	Pa
Prvky	15,0	Pa
Celkem	186,1	Pa

Úsek miestnosť: 1.19 – Jedáleň (Najkratšia)

Úsek		Obdĺnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Př	Ks	Pks	Př
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	D	750	300		Vpořádku	4800	25 200	0,225	5,9	2,100	0,429	165 776	0,0198	24,52	4,0	84,90	109,42
2	D			355	Vpořádku	1600	940	0,099	4,5	1,115	0,355	104 050	0,0215	0,69	1,0	12,00	12,68
3	D			315	Vpořádku	1200	3 200	0,078	4,3	0,990	0,315	87 947	0,0222	2,47	1,7	18,41	20,88
4	D			280	Vpořádku	800	3 400	0,062	3,6	0,880	0,280	65 960	0,0233	2,21	0,6	4,32	6,53
5	D			200	Vpořádku	400	4 050	0,031	3,5	0,628	0,200	46 172	0,0253	3,84	1,5	11,36	15,20
																Σ =	164,7

Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku	
		Parm	[Pa]
1	Distribuční prvek	15	
		Σ =	15,0

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	164,7	Pa
Prvky	15,0	Pa
Celkem	179,7	Pa

**Zoznam pozičných čísel potrubných elementov****Pozičné čísla prírodného potrubia zariadenia č. 3:**

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
5.01	TWG 500 protidažďová žalúzia	-	500/500	Elektrodesign
5.02	Rovné štvorhranné potrubie	2,3	500/500	-
5.03	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	500/500	-
5.04	Rovné štvorhranné potrubie	0,66	500/500	-
5.05	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	500/500	-
5.06	Rovné štvorhranné potrubie	0,28	500/500	-
5.07	IAA 355 tlmič hluku	1	800/355	Elektrodesign
5.08	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,5	800/355 - 750/300	-
5.09	Rovné štvorhranné potrubie	0,1	750/300	-
5.10	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.11	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.12	Rovné štvorhranné potrubie	2,33	750/300	-
5.13	Štvorhranný oblúk 45°	-	750/300	-
5.14	Rovné štvorhranné potrubie	0,5	750/300	-
5.15	Štvorhranný oblúk 45°	-	750/300	-
5.16	CU2 CFTH požiarne klapka	0,70	750/300	Elektrodesign
5.17	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.18	Rovné štvorhranné potrubie	3,65	750/300	-
5.19	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.20	Rovné štvorhranné potrubie	1,89	750/300	-
5.21	Štvorhranný oblúk 15°	-	750/300	-
5.22	Štvorhranný oblúk 15°	-	750/300	-
5.23	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
5.24	Rovné štvorhranné potrubie	0,5	750/250	-
5.25	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
5.26	Rovné štvorhranné potrubie	7,1	750/300	-
5.27	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
5.28	CU2 CFTH požiarne klapka	0,70	750/250	Elektrodesign
5.29	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
5.30	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.31	Rovné štvorhranné potrubie	10,9	750/300	-
5.32	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
5.33	Rovné štvorhranné potrubie	1,16	750/300	-
5.34	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,60	750-600-300/300	-
5.35	Rovné štvorhranné potrubie	1,55	600/300	-
5.36	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	600-450- 300/300	-
5.37	Rovné štvorhranné potrubie	1,5	450/300	-
5.38	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	450-300-300/300	-
5.39	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 315	-
5.40	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
5.41	SPIRO 315 - spiro potrubie	1,00	315	Elektrodesign
5.42	OS 90° 315 segmentový oblúk	-	315	Elektrodesign
5.43	OBJ 90° 315/250 odbočka jednostranná	-	315/250	Elektrodesign
5.44	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign



5.45	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.46	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
5.47	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,90	280	Elektrodesign
5.48	OBJ 90° 280/250 odbočka jednostranná	-	280/250	Elektrodesign
5.49	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.50	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.51	PRO 280/250 prechod osový	-	280/250	Elektrodesign
5.52	SPIRO 250 - spiro potrubie	2,94	250	Elektrodesign
5.53	OBJ 90° 250/250 odbočka jednostranná	-	250/250	Elektrodesign
5.54	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.55	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.56	SPIRO 250 - spiro potrubie	1,00	250	Elektrodesign
5.57	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.58	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.59	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 315	-
5.60	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
5.61	SPIRO 315 - spiro potrubie	0,66	315	Elektrodesign
5.62	OBJ 90° 315/250 odbočka jednostranná	-	315/250	Elektrodesign
5.63	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.64	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.65	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
5.66	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,90	280	Elektrodesign
5.67	OBJ 90° 280/250 odbočka jednostranná	-	280/250	Elektrodesign
5.68	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.69	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.70	PRO 280/250 prechod osový	-	280/250	Elektrodesign
5.71	SPIRO 250 - spiro potrubie	2,94	250	Elektrodesign
5.72	OBJ 90° 250/250 odbočka jednostranná	-	250/250	Elektrodesign
5.73	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.74	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.75	SPIRO 250 - spiro potrubie	1,00	250	Elektrodesign
5.76	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.77	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.78	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 315	-
5.79	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
5.80	SPIRO 315 - spiro potrubie	0,66	315	Elektrodesign
5.81	OBJ 90° 315/250 odbočka jednostranná	-	315/250	Elektrodesign
5.82	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.83	VAPM 315 - vířivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.84	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
5.85	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,90	280	Elektrodesign
5.86	OBJ 90° 280/250 odbočka jednostranná	-	280/250	Elektrodesign
5.87	SONOFLEX MI 254 Al ohybná hadica	0,50	250	Elektrodesign



5.88	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.89	PRO 280/250 prechod osový	-	280/250	Elektrodesign
5.90	SPIRO 250 - spiro potrubie	2,94	250	Elektrodesign
5.91	OBJ 90° 250/250 odbočka jednostranná	-	250/250	Elektrodesign
5.92	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.93	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.94	SPIRO 250 - spiro potrubie	1,00	250	Elektrodesign
5.95	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.96	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.97	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 315	-
5.98	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
5.99	SPIRO 315 - spiro potrubie	0,66	315	Elektrodesign
5.100	OBJ 90° 315/250 odbočka jednostranná	-	315/250	Elektrodesign
5.101	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.102	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.103	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
5.104	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,90	280	Elektrodesign
5.105	OBJ 90° 280/250 odbočka jednostranná	-	280/250	Elektrodesign
5.106	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.107	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.108	PRO 280/250 prechod osový	-	280/250	Elektrodesign
5.109	SPIRO 250 - spiro potrubie	2,94	250	Elektrodesign
5.110	OBJ 90° 250/250 odbočka jednostranná	-	250/250	Elektrodesign
5.111	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.112	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík
5.113	SPIRO 250 - spiro potrubie	1,00	250	Elektrodesign
5.114	SONOFLEX MI 254 Al ohýbná hadica	0,50	250	Elektrodesign
5.115	VAPM 315 - vírivý anemostat s pevnými lameli	-	250	Mandík

Pozičné čísla odvodného potrubia zariadenia č. 3:

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
6.01	TWG 355 protidažďová žalúzia	-	355/800	Elektrodesign
6.02	Rovné štvorhranné potrubie	0,5	355/800	-
6.03	IAA 355 tlmič hluku	1,5	355/800	Elektrodesign
6.04	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	355/800	-
6.05	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	355/800	-
6.06	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	500/500	-
6.07	Symetrický prechod - štvorhranné potrubie	0,5	500/500 - 750/300	-
6.08	Rovné štvorhranné potrubie	0,8	750/300	-
6.09	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
6.10	Rovné štvorhranné potrubie	0,52	750/300	-
6.11	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
6.12	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-


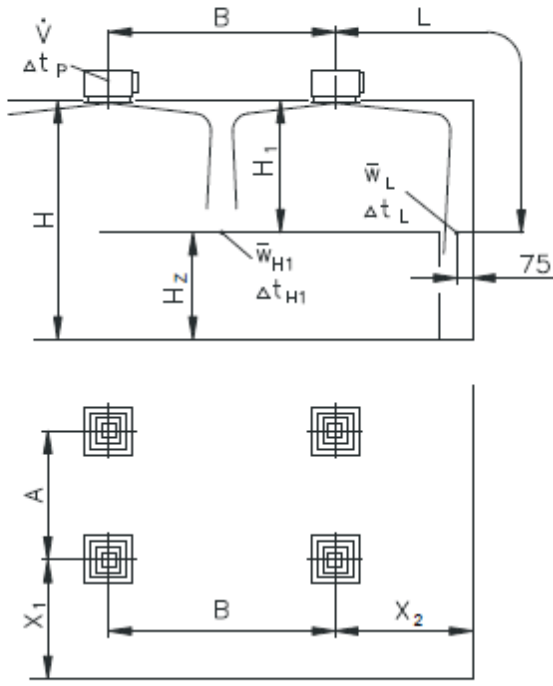


6.13	Rovné štvorhranné potrubie	2,7	750/300	-
6.14	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
6.15	Rovné štvorhranné potrubie	0,6	750/300	-
6.16	CU2 CFTH požiarne klapka	0,70	750/300	Elektrodesign
6.17	Rovné štvorhranné potrubie	2,55	750/300	-
6.18	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/300	-
6.19	Rovné štvorhranné potrubie	1,29	750/300	-
6.20	Štvorhranný oblúk 15°	-	750/300	-
6.21	Štvorhranný oblúk 15°	-	750/300	-
6.22	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
6.23	Štvorhranné koleno s vodiacími plechmi	-	750/250	-
6.24	Rovné štvorhranné potrubie	0,4	750/250	-
6.25	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
6.26	Rovné štvorhranné potrubie	7,1	750/300	-
6.27	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
6.28	CU2 CFTH požiarne klapka	0,70	750/250	Elektrodesign
6.29	Stanový prechod - štvorhranné potrubie	0,2	750/300 - 750/250	-
6.30	Rovné štvorhranné potrubie	3,25	750/300	-
6.31	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	750-550-300/300	-
6.32	Rovné štvorhranné potrubie	1,5	750/300	-
6.33	Odbočka - štvorhranné potrubie	0,70	550-300-300/300	-
6.34	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 355	-
6.35	MSK 355 škrtiaca klapka	-	355	Elektrodesign
6.36	SPIRO 355 - spiro potrubie	0,75	355	Elektrodesign
6.37	OS 90° 355 segmentový oblúk	-	355	Elektrodesign
6.38	SPIRO 355 - spiro potrubie	0,15	355	Elektrodesign
6.39	OBJ 90° 355/200 odbočka jednostranná	-	355/200	Elektrodesign
6.40	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.41	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.42	PRO 355/315 prechod osový	-	355/315	Elektrodesign
6.43	SPIRO 315 - spiro potrubie	2,77	315	Elektrodesign
6.44	OBJ 90° 315/200 odbočka jednostranná	-	315/200	Elektrodesign
6.45	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.46	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.47	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
6.48	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,95	280	Elektrodesign
6.49	OBJ 90° 280/200 odbočka jednostranná	-	280/200	Elektrodesign
6.50	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.51	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.52	PRO 280/200 prechod osový	-	280/200	Elektrodesign
6.53	SPIRO 200 - spiro potrubie	1,00	200	Elektrodesign
6.54	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	2,75	200	Elektrodesign
6.55	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.56	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 355	-
6.57	OBJ 90° 355/200 odbočka jednostranná	-	355/200	Elektrodesign
6.58	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.59	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.60	PRO 355/315 prechod osový	-	355/315	Elektrodesign
6.61	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
6.62	SPIRO 315 - spiro potrubie	2,42	315	Elektrodesign



6.63	OBJ 90° 315/200 odbočka jednostranná	-	315/200	Elektrodesign
6.64	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.65	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.66	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
6.67	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,95	280	Elektrodesign
6.68	OBJ 90° 280/200 odbočka jednostranná	-	280/200	Elektrodesign
6.69	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Elektrodesign
6.70	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.71	PRO 280/200 prechod osový	-	280/200	Elektrodesign
6.72	SPIRO 200 - spiro potrubie	1,00	200	Elektrodesign
6.73	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	2,75	200	Elektrodesign
6.74	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík
6.75	Symetrický prechod na SPIRO potrubie	0,2	300/300 - 355	Elektrodesign
6.76	OBJ 90° 355/200 odbočka jednostranná	-	355/200	Elektrodesign
6.77	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Mandík
6.78	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	-
6.79	PRO 355/315 prechod osový	-	355/315	Elektrodesign
6.80	MSK 315 škrtiaca klapka	-	315	Elektrodesign
6.81	SPIRO 315 - spiro potrubie	2,42	315	Elektrodesign
6.82	OBJ 90° 315/200 odbočka jednostranná	-	315/200	Elektrodesign
6.83	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Mandík
6.84	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Elektrodesign
6.85	PRO 315/280 prechod osový	-	315/280	Elektrodesign
6.86	SPIRO 280 - spiro potrubie	2,95	280	Elektrodesign
6.87	OBJ 90° 280/200 odbočka jednostranná	-	280/200	Elektrodesign
6.88	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	0,50	200	Mandík
6.89	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Elektrodesign
6.90	PRO 280/200 prechod osový	-	280/200	Elektrodesign
6.91	SPIRO 200 - spiro potrubie	1,00	200	Elektrodesign
6.92	SONOFLEX MI 203 Al ohybná hadica	2,75	200	Elektrodesign
6.93	ALCM 400 - lamelový anemostat	-	200	Mandík

**Návrh distribučních elementů - výstup z programu AirCAD 2.1****Místnost: 1.19 – Jedálen**



Project: 1.19 - Jedálen.acd	AirCAD design www.mandik.cz	
Rozměry místnosti šířka x délka x výška: 11,60 m x 15,60 m x 3,30 m H1: 2,20 m Objem: 597,17 m³ Plocha: 180,96 m²		
Uspořádání elementů: Vzdálenost A: 2,20 m Vzdálenost B: 3,53 m Vzdálenost X1: 2,50 m Vzdálenost X2: 2,50 m Počet ve směru š: 4 Počet ve směru l: 4 Celkový počet: 16		
Objemový průtok: v místnosti: 4800 m³/h na jeden element: 300 m³/h na čtvereční metr: 1,66 m³/h·m² výměna vzduchu: 8,0 [1/h]		
Teplota vzduchu: přiváděného vzduchu: 22,0 °C v místnosti: 20,0 °C Rozsah wH1 a wL: 0,15 - 0,22 m/s		
		
Výsledné hodnoty: VAPM 315 - Vířivý anemostat s pevnými lamelami bez difuzoru, připojení svislé Objednací kód: VAPM 315 / K / S / P / R - TPM 010/00 $\Delta p_c = 12,36 \text{ Pa}$ $w_{H1} = 0,18 \text{ m/s}$ $\Delta t_{H1} = 0,1006 \text{ K}$ $w_L = 0,15 \text{ m/s}$ $\Delta t_L = 0,0689 \text{ K}$ $L_{wa} = 24 \text{ dB(A)}$		
Vytisknuto: 09.11.2017 17:20:19		Strana 1/1

Návrh oběhového čerpadla

Objemový prietok média Q: 622 l/h = 0,622 m³/h

Dopravná výška H: 1,5 m

Oběhové čerpadlo je navrhnuté od firmy Grundfos z kategórie pre vykurovacie systémy typu ALPHA2 L 25-40 130 a bude osadené na prírodné potrubie vodného ohrievača – okruh VZT č. 3 za združeným rozdeľovačom a zberačom RS KOMBI M 100.

		Název společnosti: Vypracováno kým: Telefon: Datum: 25.11.2017
Pozice	Počet	Popis
	1	<p>ALPHA2 L 25-40 130</p>  <p>Výrobní č.: 95047561</p> <p>GRUNDFOS ALPHA2 L Příští generace malých oběhových čerpadel s energetickým štítkem A</p> <p>ALPHA2 L je poslední člen výrobního programu vysoce jakostních oběhových čerpadel firmy Grundfos.</p> <p>Pořídíte-li si čerpadlo ALPHA2 L, můžete zapomenout na starosti s komplikovaným nastavováním vašeho čerpadla.</p> <p>ALPHA2 L je flexibilní, spolehlivé a ještě kompaktnější čerpadlo než kterékoliv jiné oběhové čerpadlo s energetickým štítkem A, jež je na trhu k dostání.</p> <p>Kompaktní konstrukce Nově řešená konstrukce činí z čerpadla ALPHA2 L nejkompaktnější oběhové čerpadlo Grundfos, které můžete získat. Díky řídicí elektronice integrované v tělese čerpadla je nyní možná instalace i ve velmi stísněných prostorových podmínkách</p> <p>Energetický štítek A Díky vestavěnému frekvenčním měniči, technologii s permanentními magnety a kompaktní konstrukci statoru se čerpadlo ALPHA2 L dostává na nejvyšší příčku systému energetického štítkování. Čerpadlo ALPHA2 L tak potřebuje ke svému provozu až o 80 % energie méně než oběhová čerpadla nesoucí energetický štítek D.</p> <p>ALPHA zástrčka Vysoce ceněná a velmi populární ALPHA zástrčka je jedinou zástrčkou na trhu, která umožňuje unikátně jednoduché připojení napájecího kabelu bez nutnosti demontáže svorkovnice.</p> <p>Ovládání pomocí jednoho tlačítka Uživatelsky přívětivý systém ovládání pomocí jednoho tlačítka umožňuje jednoduché nastavování parametrů.</p> <p>Kapalina: Čerpaná kapalina: Topná voda Rozsah teploty kapaliny: 2 .. 110 °C Liquid temperature during operation: 60 °C Hustota: 983.2 kg/m³ Kinematická viskozita: 1 mm²/s</p> <p>Techn.: Skutečná vypočítaná hodnota průtoku: 0.695 m³/h Výsledná dopravní výška čerpadla: 1.877 m Teplotní třída TF: 110 Schvál. značky na typovém štítku: VDE,GS,CE,EAC</p> <p>Materiály: Těleso čerpadla: Litina</p>


GRUNDFOS


Název společnosti:
 Vypracováno kým:
 Telefon:

Datum: 25.11.2017

Pozice	Počet	Popis
		EN-JL 1020 ASTM A48-25 B Oběžné kolo: Kompozit, PP Instalace: Rozsah okolní teploty: 0 .. 40 °C Max. provozní tlak: 10 bar Potrubní přípojka: G 1 1/2 PN pro potrubní přípojku: PN 10 Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem: 130 mm Elektrické údaje: Příkon - P1: 5 .. 22 W Frekvence el. sítě: 50 Hz Jmenovité napětí: 1 x 230 V Max. spotřeba el. proudu: 0.05 .. 0.19 A Krytí (IEC 34-5): IP42 Třída izolace (IEC 85): F

GRUNDFOS

Název společnosti:
Vypracováno kým:
Telefon:

Datum: 25.11.2017

Popis	Hodnota
Všeobecná informace:	
Název výrobku:	ALPHA2 L 25-40 130
Číslo výrobku:	95047561
EAN kód:	5700311068566

Techn.:	
Skutečná vypočítaná hodnota průtoku:	0.695 m³/h
Výsledná dopravní výška čerpadla:	1.877 m
Max. dopravní výška:	40 dm
Teplotní třída TF:	110
Schvál. značky na typovém štítku:	VDE,GS,CE,EAC

Materiály:	
Těleso čerpadla:	Litina
	EN-JL 1020
	ASTM A48-25 B
Oběžné kolo:	Compozit, PP

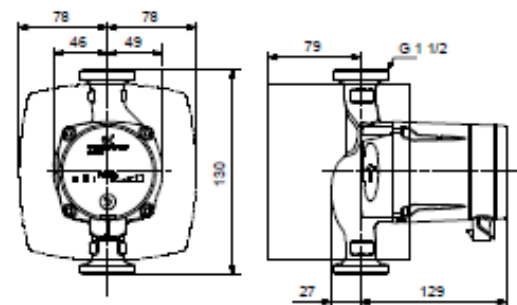
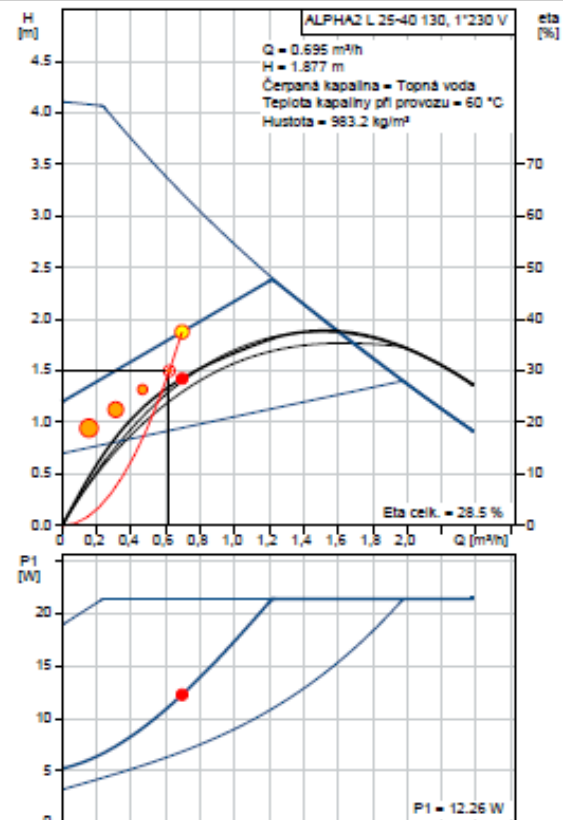
Instalace:	
Rozsah okolní teploty:	0 .. 40 °C
Max. provozní tlak:	10 bar
Potrubií přípojka:	G 1 1/2
PN pro potrubní přípojku:	PN 10
Vzdálenost mezi sacím a výtlačným hrdlem:	130 mm

Kapalina:	
Čerpaná kapalina:	Topná voda
Rozsah teploty kapaliny:	2 .. 110 °C
Liquid temperature during operation:	60 °C
Hustota:	983.2 kg/m³
Kinematická viskozita:	1 mm²/s

Elektrické údaje:	
Příkon - P1:	5 .. 22 W
Frekvence el. sítě:	50 Hz
Jmenovité napětí:	1 x 230 V
Max. spotřeba el. proudu:	0.05 .. 0.19 A
Krytí (IEC 34-5):	IP42
Třída izolace (IEC 85):	F
Motorová ochrana:	Žádný
Teplotní ochrana:	ELEC

Řídící jednotky:	
Poloha svorkovnice:	6H

Jiné:	
Energet. účinnost (EEI):	0.23
Čistá hmotnost:	1.9 kg
Hrubá hmotnost:	2.1 kg
Norwegian NRF no.:	NRF NO 9042033





VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 20

Zariadenia č. 4 - vetranie hygienických miestností

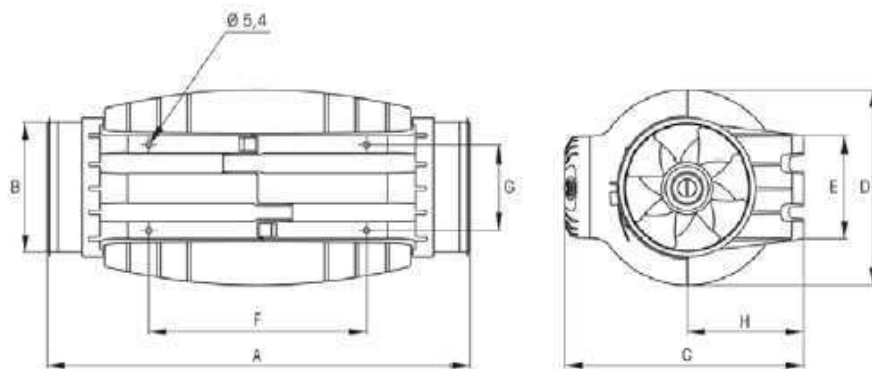
Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

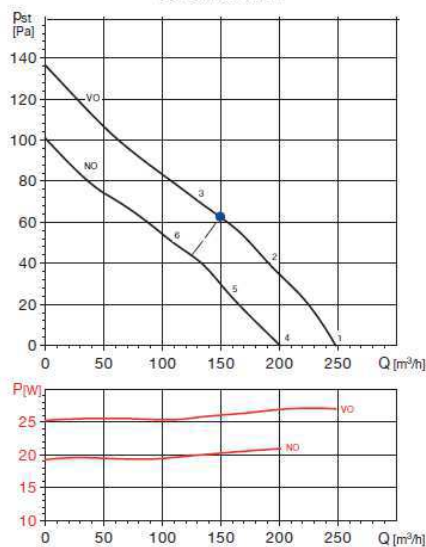
Ostrava 2017



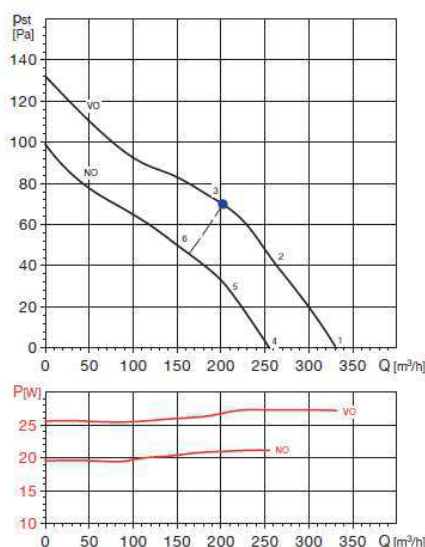
TD SILENT 250-1000

Typ	A	Ø B	C	Ø D	E	F	G	H
TD-250/100 SILENT	575	97	252	204	100	250	83	121
TD-350/125 SILENT	462	123	252	204	100	250	83	121
TD-500/150, 160 SILENT 3V	484	147	274	221	116	250	96	134

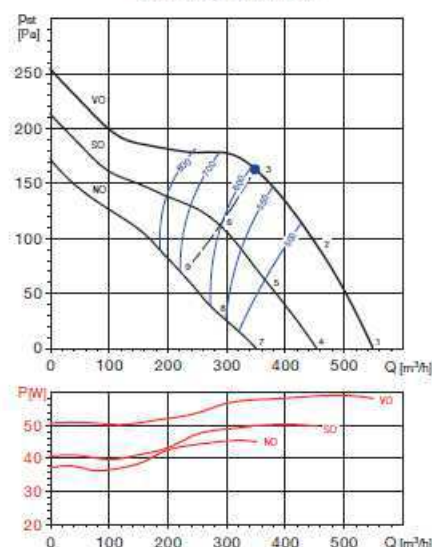
TD-250/100 SILENT



TD-350/125 SILENT



TD-500/150, 160 SILENT 3V



prac. bod	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB]
sání	23	30	46	53	52	44	38	30	57
1 výtlač	26	32	45	54	47	41	36	29	55
do okolí	22	27	41	42	36	31	25	18	46
sání	24	32	46	52	52	45	38t	30	56
2 výtlač	24	33	44	52	46	41	37	29	54
do okolí	23	29	41	41	36	31	25	18	45
sání	25	33	42	51	55	47	41	34	57
3 výtlač	25	35	40	51	49	42	39	32	54
do okolí	23	30	37	40	39	34	27	22	44
sání	23	33	42	47	48	38	31	25	51
4 výtlač	23	33	40	47	42	34	29	24	49
do okolí	20	30	36	35	32	24	18	15	40
sání	25	33	43	46	51	40	33	26	53
5 výtlač	23	34	42	47	44	36	32	26	50
do okolí	22	31	37	35	34	26	19	16	41
sání	124	31	39	48	51	43	36	28	54
6 výtlač	25	33	38	49	45	38	34	27	51
do okolí	22	28	32	37	35	29	22	19	41

prac. bod	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB]
sání	22	26	41	51	51	43	36	29	54
1 výtlač	27	28	42	50	51	44	36	28	55
do okolí	19	23	34	40	38	30	20	14	43
sání	21	25	41	50	50	42	37	29	53
2 výtlač	25	27	40	49	50	41	35	25	53
do okolí	18	22	34	39	37	29	21	15	42
sání	23	30	45	53	51	46	40	31	56
3 výtlač	23	31	44	51	49	43	38	31	54
do okolí	20	27	38	42	39	32	24	17	45
sání	21	24	39	45	46	36	29	25	49
4 výtlač	23	25	39	43	44	35	29	24	48
do okolí	18	25	32	35	33	22	14	13	39
sání	21	25	38	44	46	35	31	25	49
5 výtlač	22	26	37	42	43	33	29	24	47
do okolí	18	25	31	34	34	22	16	13	38
sání	23	29	40	49	49	41	35	27	52
6 výtlač	24	34	40	47	46	38	33	26	50
do okolí	19	30	33	38	36	27	20	16	42

prac. bod	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	L _{WA} [dB]
sání	25	35	52	59	59	58	52	46	64
1 výtlač	38	38	56	59	58	54	49	43	63
do okolí	18	28	41	40	43	41	33	28	47
sání	24	34	50	57	56	55	48	41	62
2 výtlač	33	36	54	56	57	51	45	38	61
do okolí	17	26	39	38	40	39	29	24	45
sání	25	35	49	59	56	54	48	41	62
3 výtlač	26	36	53	59	57	49	44	28	62
do okolí	18	28	38	40	40	37	29	24	45
sání	20	31	48	54	54	53	48	41	60
4 výtlač	33	34	51	54	54	49	45	39	59
do okolí	13	23	36	36	38	36	29	24	43
sání	19	29	45	52	52	51	43	36	57
5 výtlač	28	31	49	52	53	46	40	34	57
do okolí	12	21	34	33	35	34	24	19	40
sání	20	30	45	54	51	50	43	36	57
6 výtlač	21	32	49	54	52	45	39	24	57
do okolí	14	23	33	35	35	33	24	19	40
sání	15	25	42	49	49	48	42	36	54
7 výtlač	28	28	46	49	48	44	39	33	54
do okolí	8	18	31	30	33	31	23	18	38
sání	13	23	40	46	46	45	37	30	51
8 výtlač	22	25	43	46	47	40	34	28	51
do okolí	7	16	28	28	29	28	18	13	34
sání	15	25	39	49	46	44	38	31	52
9 výtlač	16	26	43	49	47	39	34	18	52
do okolí	8	17	28	30	29	27	19	13	35



Návrh VZT potrubia a výpočet tlakových strát v potrubí

Odpadné potrubie O1:

Měrná hmotnost vzduchu	$R_o =$	1,213	[kg/m ³]
Kinematická viskozita vzduchu	$\nu =$	0,00001532	[m ² /s]

Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.22 (Hlavná vetva)

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
3	d	0	0	125	Vpořádku	190	970	0,012	4,3	0,393	0,125	35 091	0,0276	2,40	2,6	28,90	31,30
4	d	0	0	100	Vpořádku	130	820	0,008	4,6	0,314	0,100	30 012	0,0288	3,03	0,6	8,28	11,31
5	d	0	0	100	Vpořádku	100	2 340	0,008	3,5	0,314	0,100	23 086	0,0298	5,29	0,5	3,96	9,25
6	d	0	0	80	Vpořádku	50	440	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	0,82	1,1	5,21	6,04
																$\Sigma =$	86,8

Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.25

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]		[m ³ /hod]	[mm]	[m ²]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
3	d	0	0	125	Vpořádku	190	970	0,012	4,3	0,393	0,125	35 091	0,0276	2,40	2,6	28,90	31,30
4	d	0	0	100	Vpořádku	130	820	0,008	4,6	0,314	0,100	30 012	0,0288	3,03	0,6	8,28	11,31
5	d	0	0	100	Vpořádku	100	2 340	0,008	3,5	0,314	0,100	23 086	0,0298	5,29	0,5	3,96	9,25
7	d	0	0	80	Vpořádku	50	440	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	0,82	0,7	3,36	4,18
																$\Sigma =$	85,0

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	1,8

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	85,0	Pa
Prvky	1,8	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 12 mm.



Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.28

Úsek	Obdĺhnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
	a	b	d													
	[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	V pořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	1,59
2	d	0	0	180	V pořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68
3	d	0	0	125	V pořádku	190	970	0,012	4,3	0,393	0,125	35 091	0,0276	2,40	2,6	28,90
4	d	0	0	100	V pořádku	130	820	0,008	4,6	0,314	0,100	30 012	0,0288	3,03	0,6	8,28
8	d	0	0	80	V pořádku	30	1 620	0,005	1,7	0,251	0,080	8 657	0,0345	1,17	1,6	2,71
																Σ =
																75,4

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	11,4

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	75,4	Pa
Prvky	11,4	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu KO 80 na 12 mm.

Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.32

Úsek	Obdĺhnikový prierez		Kruhový prierez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného přířezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
	a	b	d													
	[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	V pořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	1,59
2	d	0	0	180	V pořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68
3	d	0	0	125	V pořádku	190	970	0,012	4,3	0,393	0,125	35 091	0,0276	2,40	2,6	28,90
9	d	0	0	80	V pořádku	60	820	0,005	3,3	0,251	0,080	17 315	0,0317	2,16	1,5	11,97
																Σ =
																72,2

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	14,6

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	72,2	Pa
Prvky	14,6	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu KO 80 na 12 mm.



Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.43

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
10	d	0	0	125	Vpořádku	210	900	0,012	4,8	0,393	0,125	38 785	0,0272	2,69	2,0	27,38	30,07
11	d	0	0	100	Vpořádku	110	1 600	0,008	3,9	0,314	0,100	25 395	0,0294	4,32	0,5	4,27	8,59
12	d	0	0	80	Vpořádku	60	1 830	0,005	3,3	0,251	0,080	17 315	0,0317	4,83	0,9	5,82	10,65
																Σ =	78,2

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	8,6

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	78,2	Pa
Prvky	8,6	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 12 mm.

Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.46

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
10	d	0	0	150	Vpořádku	210	900	0,018	3,3	0,471	0,150	32 320	0,0273	1,08	2,0	13,20	14,29
11	d	0	0	100	Vpořádku	110	1 600	0,008	3,9	0,314	0,100	25 395	0,0294	4,32	0,5	4,27	8,59
13	d	0	0	80	Vpořádku	50	1 300	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	2,44	1,3	6,17	8,61
																Σ =	60,4

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	26,4

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	60,4	Pa
Prvky	26,4	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 6 mm.



Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.50

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
10	d	0	0	150	Vpořádku	210	900	0,018	3,3	0,471	0,150	32 320	0,0273	1,08	2,0	13,20	14,29
14	d	0	0	100	Vpořádku	100	210	0,008	3,5	0,314	0,100	23 086	0,0298	0,47	1,0	7,45	7,92
15	d	0	0	80	Vpořádku	50	1 310	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	2,46	0,5	2,52	4,97
																Σ =	56,1

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	30,7

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	56,1	Pa
Prvky	30,7	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 3 mm.

Úsek: pozičné číslo 7.01 – 7.52

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	d	0	0	250	Vpořádku	800	1 370	0,049	4,5	0,785	0,250	73 875	0,0233	1,59	0,0	0,00	1,59
2	d	0	0	180	Vpořádku	400	4 720	0,025	4,4	0,565	0,180	51 302	0,0253	7,66	1,7	19,68	27,34
10	d	0	0	150	Vpořádku	210	900	0,018	3,3	0,471	0,150	32 320	0,0273	1,08	2,0	13,20	14,29
14	d	0	0	100	Vpořádku	100	210	0,008	3,5	0,314	0,100	23 086	0,0298	0,47	1,0	7,45	7,92
16	d	0	0	80	Vpořádku	50	500	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	0,94	0,8	3,72	4,66
																Σ =	55,8

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	31

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	55,8	Pa
Prvky	31,0	Pa
Celkem	86,8	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 3 mm.

**Odpadné potrubie O2:**

Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.19 (Hlavná vetva)

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	0,00	4,70
2	D	0	0	150	Vpořádku	310	4 145	0,018	4,9	0,471	0,150	47 711	0,0260	10,36	0,2	2,97	13,32
3	D	0	0	150	Vpořádku	280	500	0,018	4,4	0,471	0,150	43 094	0,0264	1,03	1,4	16,00	17,03
4	D	0	0	150	Vpořádku	230	890	0,018	3,6	0,471	0,150	35 399	0,0270	1,27	1,8	14,53	15,80
5	D	0	0	100	Vpořádku	80	385	0,008	2,8	0,314	0,100	18 469	0,0306	0,57	2,4	11,49	12,06
7	D	0	0	80	Vpořádku	50	860	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	1,61	2,9	13,65	15,26
																Σ =	78,2

Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.17

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
		a	b	d		[m3/hod]	[mm]	[m2]	[m/s]	[m]	[m]	[-]	[-]	[Pa]	[-]	[Pa]	[Pa]
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	0,00	4,70
2	D	0	0	150	Vpořádku	310	4 145	0,018	4,9	0,471	0,150	47 711	0,0260	10,36	0,2	2,97	13,32
3	D	0	0	150	Vpořádku	280	500	0,018	4,4	0,471	0,150	43 094	0,0264	1,03	1,4	16,00	17,03
4	D	0	0	150	Vpořádku	230	890	0,018	3,6	0,471	0,150	35 399	0,0270	1,27	1,8	14,53	15,80
5	D	0	0	100	Vpořádku	80	385	0,008	2,8	0,314	0,100	18 469	0,0306	0,57	2,4	11,49	12,06
6	D	0	0	80	Vpořádku	30	1 515	0,005	1,7	0,251	0,080	8 657	0,0345	1,09	3,8	6,30	7,39
																Σ =	70,3

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	7,9

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	70,3	Pa
Prvky	7,9	Pa
Celkem	78,2	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 0 mm.



Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.21

Úsek	Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
	a	b	d													
	[mm]	[mm]	[mm]		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
1	D	0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	4,70
2	D	0	0	150	Vpořádku	310	4 145	0,018	4,9	0,471	0,150	47 711	0,0260	10,36	0,2	13,32
3	D	0	0	150	Vpořádku	280	500	0,018	4,4	0,471	0,150	43 094	0,0264	1,03	1,4	17,03
4	D	0	0	150	Vpořádku	230	890	0,018	3,6	0,471	0,150	35 399	0,0270	1,27	1,8	15,80
8	D	0	0	150	Vpořádku	150	475	0,018	2,4	0,471	0,150	23 086	0,0285	0,30	3,8	13,02
																Σ =

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	14,3

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	63,9	Pa
Prvky	14,3	Pa
Celkem	78,2	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 150 na 12 mm.

Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.27

Úsek	Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadáni rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak. ztráta úseku
	Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
	a	b	d													
	[mm]	[mm]	[mm]		Q	l	A	w	U	de	Re	Lambda	Ptř	Ksí	Pksí	Ptř
1	D	0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	4,70
2	D	0	0	150	Vpořádku	310	4 145	0,018	4,9	0,471	0,150	47 711	0,0260	10,36	0,2	13,32
3	D	0	0	150	Vpořádku	280	500	0,018	4,4	0,471	0,150	43 094	0,0264	1,03	1,4	17,03
9	D	0	0	80	Vpořádku	50	1 715	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	3,21	5,2	27,24
																Σ =

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	15,9

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	62,3	Pa
Prvky	15,9	Pa
Celkem	78,2	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 12 mm.



Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.33

Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
a	b	d													
[mm]	[mm]	[mm]													
0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	0,00	4,70
0	0	150	Vpořádku	310	4 145	0,018	4,9	0,471	0,150	47 711	0,0260	10,36	0,2	2,97	13,32
0	0	80	Vpořádku	30	4 450	0,005	1,7	0,251	0,080	8 657	0,0345	3,20	9,2	15,37	18,57
														Σ =	36,6

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	41,6

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	36,6	Pa
Prvky	41,6	Pa
Celkem	78,2	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na -6 mm.

Úsek: pozičné číslo 8.01 – 8.41

Úsek		Obdélníkový průřez		Kruhový průřez	Kontrola zadání rozměrů	Průtok	Délka úseku	Plocha potrubí	Rychlost proudění	Obvod průtočného průřezu	Ekviva- lentní průměr	Reynold- sovo číslo	Součinitel tření	Tlakové ztráty třením	Součinitel vřazeného odporu	Tlakové ztráty míst- ními odpory	Celková tlak.ztráta úseku
		Rozměr 1	Rozměr 2	Průměr													
		a	b	d													
		[mm]	[mm]	[mm]													
1	D	0	0	150	Vpořádku	360	1 420	0,018	5,7	0,471	0,150	55 406	0,0255	4,70	0,0	0,00	4,70
10	D	0	0	80	Vpořádku	50	1 990	0,005	2,8	0,251	0,080	14 429	0,0324	3,73	6,5	30,08	33,81
																Σ =	38,5

Tlakové ztráty konkrétních prvků		
Číslo úseku	Název prvku	Tlaková ztráta prvku
		Parm [Pa]
1	Distribuční prvek	39,7
		Σ = 39,7

Celkové tlakové ztráty		
Rozvody	38,5	Pa
Prvky	39,7	Pa
Celkem	78,2	Pa

Nastavenie tanierového ventilu

KO 80 na 3 mm.

**Zoznam pozičných čísel potrubných elementov****Odpadné potrubie O1:**

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
7.01	TU 250 standard ventilačná hlavica	-	250	Elektrodesign
7.02	SPIRO 250 - spiro potrubie	1,23	250	Elektrodesign
7.03	OBJ 90° 250/180 odbočka jednostranná	-	250/180	Elektrodesign
7.04	PRO 250/180 prechod osový	1,60	250/180	Elektrodesign
7.05	SPIRO 180 - spiro potrubie	3,98	180	Elektrodesign
7.06	OL 90° 180 oblúk lisovaný	-	180	Elektrodesign
7.07	OBJ 90° 180/125 odbočka jednostranná	-	180/125	Elektrodesign
7.08	SPIRO 125 - spiro potrubie	0,25	125	Elektrodesign
7.09	RSK 125 spätná klapka so servopohonom	-	125	Elektrodesign
7.10	TD 350/125 SILENT IP44 ultra tichý ventilátor	-	125	Elektrodesign
7.11	SPIRO 125 - spiro potrubie	0,11	125	Elektrodesign
7.12	OBJ 90° 125/125 odbočka jednostranná	-	125/125	Elektrodesign
7.13	PRO 125/100 prechod osový	-	125/100	Elektrodesign
7.14	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,57	100	Elektrodesign
7.15	OBJ 90° 100/80 odbočka jednostranná	-	100/80	Elektrodesign
7.16	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,44	100	Elektrodesign
7.17	OL 90° 100 oblúk lisovaný	-	100	Elektrodesign
7.18	SPIRO 100 - spiro potrubie	1,57	100	Elektrodesign
7.19	OBJ 90° 100/100 odbočka jednostranná	-	100/100	Elektrodesign
7.20	PRO 100/80 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.21	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	0,45	80	Elektrodesign
7.22	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.23	PRO 100/80 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.24	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	0,45	80	Elektrodesign
7.25	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.26	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,50	80	Elektrodesign
7.27	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.28	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.29	PRO 125/80 prechod osový	-	125/80	Elektrodesign
7.30	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,25	80	Elektrodesign
7.31	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	0,85	80	Elektrodesign
7.32	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.33	RSK 150 spätná klapka so servopohonom	-	150	Elektrodesign
7.34	TD 500/150 SILENT 3V IP44 ultra tichý ventilátor	-	150	Elektrodesign
7.35	SPIRO 150 - spiro potrubie	0,25	150	Elektrodesign
7.36	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
7.37	PRO 150/100 prechod osový	-	150/100	Elektrodesign
7.38	SPIRO 100 - spiro potrubie	1,3	100	Elektrodesign
7.39	OBJ 90° 100/100 odbočka jednostranná	-	100/100	Elektrodesign
7.40	PRO 100/80 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.41	SPIRO 80 - spiro potrubie	0,6	80	Elektrodesign
7.42	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.43	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.44	PRO 100/80 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.45	SONOFLEX MI 082 Al ohýbná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.46	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.47	OBJ 90° 100/80 odbočka jednostranná	-	100/80	Elektrodesign
7.48	PRO 100/80 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign



7.49	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,70	80	Elektrodesign
7.50	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.51	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,40	80	Elektrodesign
7.52	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.53	OBJ 90° 180/125 odbočka jednostranná	-	180/125	Elektrodesign
7.54	SPIRO 125 - spiro potrubie	0,25	125	Elektrodesign
7.55	RSK 125 spätná klapka so servopohonom	-	125	Elektrodesign
7.56	TD 350/125 SILENT IP44 ultra tichý ventilátor	-	125	Elektrodesign
7.57	SPIRO 125 - spiro potrubie	0,11	125	Elektrodesign
7.58	OBJ 90° 125/125 odbočka jednostranná	-	125/125	Elektrodesign
7.59	PRO 125/100 prechod osový	-	125/100	Elektrodesign
7.60	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,57	100	Elektrodesign
7.61	OBJ 90° 100/080 odbočka jednostranná	-	100/80	Elektrodesign
7.62	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,44	100	Elektrodesign
7.63	OL 90° 100 oblúk lisovaný	-	100	Elektrodesign
7.64	SPIRO 100 - spiro potrubie	1,57	100	Elektrodesign
7.65	OBJ 90° 100/100 odbočka jednostranná	-	100/100	Elektrodesign
7.66	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.67	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,45	80	Elektrodesign
7.68	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.69	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.70	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,45	80	Elektrodesign
7.71	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.72	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,50	80	Elektrodesign
7.73	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.74	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.75	PRO 125/080 prechod osový	-	125/80	Elektrodesign
7.76	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,25	80	Elektrodesign
7.77	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,85	80	Elektrodesign
7.78	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.79	RSK 150 spätná klapka so servopohonom	-	150	Elektrodesign
7.80	TD 500/150 SILENT 3V IP44 ultra tichý ventilátor	-	150	Elektrodesign
7.81	SPIRO 150 - spiro potrubie	0,25	150	Elektrodesign
7.82	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
7.83	PRO 150/100 prechod osový	-	150/100	Elektrodesign
7.84	SPIRO 100 - spiro potrubie	1,3	100	Elektrodesign
7.85	OBJ 90° 100/100 odbočka jednostranná	-	100/100	Elektrodesign
7.86	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.87	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,6	80	Elektrodesign
7.88	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.89	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.90	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.91	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	1,10	80	Elektrodesign
7.92	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.93	OBJ 90° 100/080 odbočka jednostranná	-	100/80	Elektrodesign
7.94	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
7.95	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,70	80	Elektrodesign
7.96	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.97	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,40	80	Elektrodesign
7.98	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
7.99	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,5	80	Elektrodesign
7.100	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,5	80	Elektrodesign

**Odpadné potrubie O2:**

Ozn.	Popis prvku	Dĺžka [m]	Prierez	Výrobca
8.01	TU 250 standard ventilačná hlavica	-	150	Elektrodesign
8.02	SPIRO 150 - spiro potrubie	1,32	150	Elektrodesign
8.03	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
8.04	SPIRO 150 - spiro potrubie	3,95	150	Elektrodesign
8.05	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
8.06	OL 90° 150 oblúk lisovaný	-	150	Elektrodesign
8.07	OBJ 90° 150/100 odbočka jednostranná	-	150/100	Elektrodesign
8.08	RSK 150 spätná klapka so servopohonom	-	150	Elektrodesign
8.09	TD 500/150 SILENT 3V IP44 ultra tichý ventilátor	-	150	Elektrodesign
8.10	OL 90° 150 oblúk lisovaný	-	150	Elektrodesign
8.11	OBJ 90° 150/150 odbočka jednostranná	-	150/150	Elektrodesign
8.12	PRO 150/100 prechod osový	-	150/100	Elektrodesign
8.13	OBJ 90° 100/080 odbočka jednostranná	-	100/80	Elektrodesign
8.14	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
8.15	SPIRO 080 - spiro potrubie	0,5	80	Elektrodesign
8.16	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,87	80	Elektrodesign
8.17	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
8.18	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,76	80	Elektrodesign
8.19	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
8.20	SONOFLEX MI 152 Al ohybná hadica	0,76	150	Elektrodesign
8.21	KO 150 tanierový ventil odvodný	-	150	Elektrodesign
8.22	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,40	100	Elektrodesign
8.23	RSK 100 spätná klapka so servopohonom	-	100	Elektrodesign
8.24	TD 250/100 SILENT IP44 ultra tichý ventilátor	-	100	Elektrodesign
8.25	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
8.26	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,75	80	Elektrodesign
8.27	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
8.28	RSK 100 spätná klapka so servopohonom	-	100	Elektrodesign
8.29	TD 250/100 SILENT IP44 ultra tichý ventilátor	-	100	Elektrodesign
8.30	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
8.31	SPIRO 080 - spiro potrubie	2,25	80	Elektrodesign
8.32	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	1,60	80	Elektrodesign
8.33	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign
8.34	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,20	100	Elektrodesign
8.35	OL 90° 110 oblúk lisovaný	-	100	Elektrodesign
8.36	SPIRO 100 - spiro potrubie	0,40	100	Elektrodesign
8.37	RSK 100 spätná klapka so servopohonom	-	100	Elektrodesign
8.38	TD 250/100 SILENT IP44 ultra tichý ventilátor	-	100	Elektrodesign
8.39	PRO 100/080 prechod osový	-	100/80	Elektrodesign
8.40	SONOFLEX MI 082 Al ohybná hadica	0,67	80	Elektrodesign
8.41	KO 80 tanierový ventil odvodný	-	80	Elektrodesign



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 21

**Zariadenia č. 5 - odvetranie skladu odpadkov a
chladiarenského skladu**

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

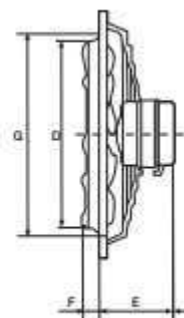
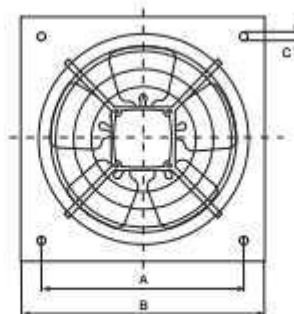
Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

HXM 200 nástenný axiální ventilátor



HXM 200-350



Technické parametry

Skříň

Je z ocelového galvanizovaného plechu a je opatřena bēžovým lakem, montážní konzoly a šrouby jsou galvanicky pokoveny. Všechny modely jsou na straně sání vybaveny ocelovou ochrannou mřížkou.

Oběžné kolo

Je vyrobeno z ocelového galvanizovaného plechu opatřeného černým lakem. Rozsah pracovních teplot je v rozmezí -15 až 40 °C u HXM 200–350 a -40 až 60 °C u HXM 400.

Motor

Je asynchronní se stíněným pólem. Vinutí je s izolací třídy B, motor obsahuje tepelnou ochranu, ložiska jsou kuličková. HXM 400 má motor s vnějším rotorem, tepelnou ochranou, se svorkovnicí a s izolací třídy F. Krytí IP44.

Směr otáčení

Průtok je standardně od motoru k oběžnému kolu, směr otáčení nelze měnit.

Svorkovnice

Připojení je provedeno vyvedeným kabelem, svorkovnice je pouze u HXM 400.

Montáž

ventilátorů s ohledem na životnost ložisek výhradně s osou motoru ve vodorovné poloze. HXM 400 v libovolné poloze.

Hluk

eliminovaný ventilátorem je uveden v tabulkách. Měření je prováděno ve vzdálenosti 1,5 m ve volném akustickém poli.

Příslušenství VZL

- PER samotížná venkovní žaluzie (K 7.1)
- PMR nastavitelná plastová venkovní žaluzie (K 7.1)
- PAR elektrická venkovní žaluzie (K 7.1)
- TRK plechová samotížná žaluzie (K 7.1)

Příslušenství EL

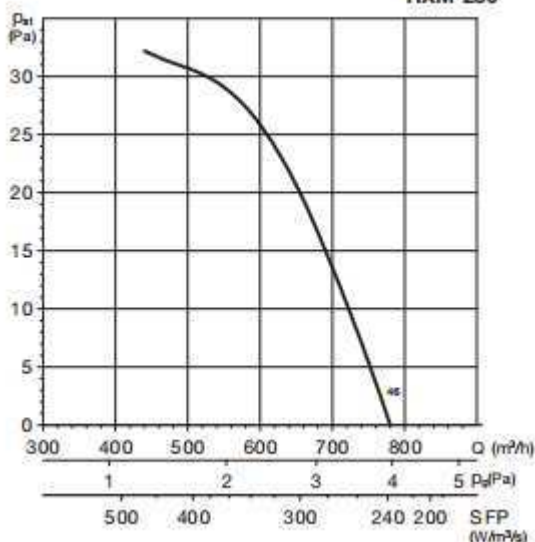
- REB regulátor otáček plynulý (K 8.1)
- REV regulátor otáček pětistupňový (K 8.1)
- RTR 6721 prostorový termostat (K 8.2)
- HYG 7001 mechanický hygrostat s termostatem (K 8.2)
- DT 3 doběhový spínač (K 8.2)

Pokyny

Ventilátory jsou vhodné pro méně náročné aplikace v průmyslu a zemědělství.

Typ	otáčky [min ⁻¹]	průtok (0 Pa) [m ³ /h]	napětí [V]	proud [A]	výkon [W]	pracovní teplota [°C]	akustický tlak [dB(A)]	hmotnost [kg]	regulace
HXM-200	1345	530	230	0,1	19	-15/+40	42	1,8	REB 1; REV 1,5
HXM-250	1340	790	230	0,1	28	-15/+40	46	2,4	REB 1; REV 1,5

HXM-250


Akustický výkon L_{WA} v oktávových pásmech v dB(A)

Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$L_{WA, tot}$
HXM-200	35	48	48	52	48	46	41	28	56
HXM-250	32	46	53	58	53	52	46	32	61
HXM-300	31	43	51	58	55	54	48	35	61
HXM-350	43	55	61	62	57	55	48	36	66
HXM-400	43	61	63	63	64	63	58	50	70



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Príloha č. 22

Denník konzultácií diplomovej práce

Študent:

Bc. Šimon Jančošek

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2017

DENÍK KONZULTACÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno:

Šimon Jančošek

E-mail:

Tel.:

Datum konzultace	Téma konzultace diplomové práce	Podpis konzultanta	Podpis studenta
28.2.2017	DISPOZIČNÉ A BEZBARIÉROVÉ RIEŠE		
21.2.2017	DISPOZIČIA, PODORYSY 1.NP+2.NP		
7.3.2017	DISPOZIČIA, STRECHA		
4.4.2017	STRCP, STRECHA		
18.4.2017	ZÁKLADY, REZ		
2.5.2017	POHĽADY		
13.6.2017	po 28.06.2017 - úpravy U, zhrnutie, symetria, QPW, k. úpravy		
4.10.2017	vykresovanie, zhrnutie, oľacovanie vzduchu		
25.10.2017	VZT schéma zapojenia, vzduchové úpravy		
8.11.2017	VZT rozvod, k. úpravy, vzduchové Reviz, vaky, VZT jednotky		
15.11.2017	Konzultácia Energetika		
24.11.2017	h-x kompatibility, vzduch		

Vedoucí DP:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D., VŠB - Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 6/2013.
zdenek.galda@vsb.cz